НАУКОВІ ПІДСУМКИ



Х наукова конференція

НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2021 РОКУ

X НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ

Збірка наукових праць

29 ГРУДНЯ 2021 Р.

Харків – 2021

УДК 004.0, 00[illegible], 004.6, 004.9, 005.8, 330.0, 330.3, 331.5, 336.2, 338.4 , 514.1, 5[illegible]9.7, 579.0, 614.4, 62[illegible], 621.5, 621.7, 621.8, 621.9, 622.4, 628.1, 628.3, 628.5, 629.0, 629.4, 6[illegible].1, 635.1, 636.[illegible]56.0, 656.6, 658.3, 658.5, 664
[illegible].3, 669.2, 691.3

Х НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2021 РОКУ». ЗБІРКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ. – ХАРКІВ, Х.: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР, 2021. – 65 С.
e-ISBN 978-617-7319-53-4

Збірка наукових праць Х Наукової конференції «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2021 РОКУ» містить наукові доповіді з наступних галузей наук: військові науки, технічні науки, філософські науки. Матеріали представляють інтерес для широкого кола науковців, фахівців у відповідних галузях наук, аспірантів та можуть представляти інтерес для студентів університетів.

Х Наукова конференція «НАУКОВІ ПІДСУМКИ 2021 РОКУ» відбулась 29 грудня 2021 року. Матеріали конференції оприлюднені на інтернет-сторінці видавця ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»
http://entc.com.ua/ru/konferentsia/579-ezhegodnaya-nauchnaya-konferentsiya-nauchnye-itogi

Матеріали збірника опубліковано у авторській редакції

E-ISBN 978-617-7319-53-4

Організатор та видавець ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»

Адреса організатора конференції та видавництва
вул. Шатилова дача, 4, м. Харків, Україна, 61165
ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»

Тел.: +38 (057) 750-89-90
E-mail: t7810873@gmail.com

Conference organizer and Publisher PC TECHNOLOGY CENTER

Conference organizer’s and publisher’s address
Shatilova dacha str., 4, Kharkiv, Ukraine, 61165
PC TECHNOLOGY CENTER



ГОЛОВА ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

Дьомін Дмитро Олександрович
доктор технічних наук, професор,
ПП «ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР»

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Бондаренко Олена Сергіївна
доктор економічних наук, професор, Київський національний торговельно-економічний університет

Євсеєв Сергій Петрович
доктор технічних наук, професор, Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця

Ловська Альона Олександрівна
доктор технічних наук, доцент, Український державний університет залізничного транспорту

Марков Олег Євгенійович
доктор технічних наук, професор, Донбаська державна машинобудівна академія

Онищенко Світлана Петрівна
доктор економічних наук, професор, Одеський національний морський університет

Паска Марія Зіновіївна
доктор ветеринарних наук, професор, Львівський державний університет фізичної культури імені І. Боберського

Рибка Євгеній Олексійович
доктор технічних наук, старший дослідник, Науково-дослідний центр, Національний університет цивільного захисту України

Романенков Юрій Олександрович
доктор технічних наук, професор, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»

Становська Іраїда Іванівна
доктор технічних наук, професор, Державний університет «Одеська політехніка»

Тітлов Олександр Сергійович
доктор технічних наук, професор, Одеська національна академія харчових технологій

Трунов Олександр Миколайович
доктор технічних наук, професор, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили

Худов Геннадій Володимирович
доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Цапко Юрій Володимирович
доктор технічних наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Науково-дослідний інститут в'яжучих речовин і матеріалів ім. В. Д. Глуховського, Київський національний університет будівництва і архітектури

Шкромада Оксана Іванівна
доктор ветеринарних наук, професор, Сумський національний аграрний університет

Technology Center

ОРГАНІЗАЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТАВЛЯЮТЬ УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

European Studies Unit, University of Liege, Agora, 3, Orateus, Liege 1, Belgium
Академія інженерних наук України
Відокремлений структурний підрозділ «Житлово-комунальний фаховий коледж Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова»
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут
Державний біотехнологічний університет
Державний університет інфраструктури та технологій
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Криворізький Національний університет
Національна академія Національної гвардії України
Національний авіаційний університет
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Національний університет "Запорізька політехніка"
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Національний університет цивільного захисту України
Одеська національна академія харчових технологій
Одеський національний морський університет
Одеський технічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій
Полтавський державний аграрний університет
Сумський державний університет
Сумський національний аграрний університет
Ужгородський національний університет
Український державний університет залізничного транспорту
Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України
Фізико-технологічний інститут металів та сплавів
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеца
Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
Харківський національний університет радіоелектроніки
Херсонська державна морська академія
Херсонський фаховий політехнічний коледж
Хмельницький національний університет
Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

06 ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ НАУКИ

УДК 514.18

ПОШУК АЛГЕБРАЇЧНИХ КРИВИХ У ФУНКЦІЇ НАТУРАЛЬНОГО ПАРАМЕТРА

Воліна Т. М.

***Ключові слова**: довжина дуги, параметричні рівняння, алгебраїчна крива, натуральний параметр*

Для багатьох задач, особливо в диференціальній геометрії, важливо мати криву, задану параметричними рівняннями у функції довжини дуги. У такому випадку для кривої завжди можна знайти натуральне рівняння. У науковій літературі наведені деякі криві, які мають натуральні рівняння, тобто для них можуть бути знайдені параметричні рівняння у функції довжини дуги. До відомих плоских кривих належать: коло, ланцюгова лінія, ланцюгова лінія рівного опору, циклоїда, трактриса, епі- та гіпоциклоїди, зокрема астроїда та кардіоїда як їх часткові випадки, та лише дві спіралі: евольвента кола та логарифмічна спіраль. Для інших алгебраїчних кривих наведено тільки явні або параметричні рівняння у функції довільного параметра. Так виникає проблема аналізу алгебраїчних кривих на можливість їх аналітичного опису у функції натурального параметра.

Метою представленого дослідження був пошук алгебраїчних кривих, які можуть описуватися параметричними рівняннями у функції довжини дуги. Об'єктом дослідження були алгебраїчні криві. Предметом дослідження були параметричні рівняння кривих у функції довжини дуги.

Із наведених у працях алгебраїчних кривих вдалося знайти тільки одну, для якої натуральне рівняння не наведене, але воно існує. Це кубіка Чірнгаузена, натуральне рівняння та параметричні рівняння якої у функції довжини власної дуги мають вигляд:

$$k=\frac{2^{5/3}\cdot\left(s+\sqrt{4a^2+s^2}\right)^{2/3}}{3a^{1/3}\left((2a)^{4/3}-(2a)^{2/3}\cdot(s+\sqrt{4a^2+s^2})^{2/3}+(s+\sqrt{4a^2+s^2})^{4/3}\right)};$$

$$x=7a-\frac{3\cdot 2^{2/3}a^{5/3}}{(s+\sqrt{4a^2+s^2})^{2/3}}-\frac{3a^{1/3}(s+\sqrt{4a^2+s^2})^{2/3}}{2^{2/3}};$$

$$y=3(2a)^{2/3}\cdot(s+\sqrt{4a^2+s^2})^{1/3}-s-\frac{6\cdot 2^{1/3}\cdot a^{4/3}}{(s+\sqrt{4a^2+s^2})^{1/3}}.$$

Для конструювання інших алгебраїчних кривих у функції натурального параметра було запропоновано підхід на основі пошуку функцій, які дають можливість перейти до натурального параметра. Він ґрунтується на підборі алгебраїчних функцій, які дають можливість проінтегрувати вираз для знаходження довжини дуги і в подальшому перейти до натурального параметра. У диференціальному рівнянні одна функція – x(s) – задається наступним чином: $x'^2+y'^2=1$, де а – стала величина, n – показник степеня, а інша – y(s) – визначається. За такого підходу нам вдалося знайти алгебраїчні криві при значеннях степеня n=2/3 і n=3/2.

На рис. 1 побудовані отримані криві при різних значеннях сталої а.

За допомогою запропонованого підходу можна розширити можливості формоутворення плоских алгебраїчних кривих.

Крім того, запропонований підхід може бути використано для конструювання інших (не алгебраїчних) кривих.

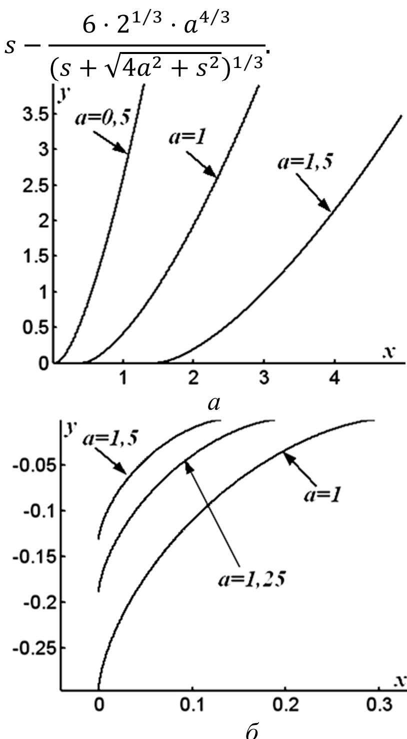


Рис. 1. Алгебраїчні криві, наведені для різних значень сталої а: а – побудовані при n=2/3; б – побудовані при n=3/2.

Воліна Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра проектування технічних систем, Сумський національний аграрний університет, вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021
E-mail: t.n.zaharova@ukr.net

СЕКЦІЯ 2



Інформаційні технології та інформаційно-керуючі системи

UDC 621.791.019

SAFETY OF LTE TECHNOLOGIES BASED ON POST-QUANTUM ALGORITHMS

Serhii Yevseiev, Vladyslav Khvostenko, Serhii Pohasii

Keywords: *post-quantum cryptoalgorithms, crypto-code constructions of McEliece and Niederreiter, mobile Internet*

To close the GSM voice channel, it is proposed to use a hardware and software complex that provides offline confidentiality of voice messages on the basis of post-quantum encryption algorithms – McEliece and Niederreiter crypto-code constructions on algebraic geometric codes. The block diagram of the communication organization is shown in Fig. 1.

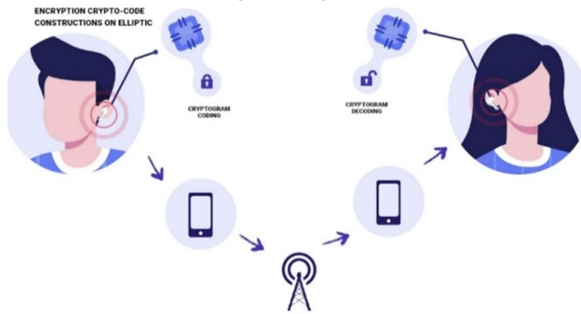


Fig. 1. Block diagram of GSM voice channel closure

To ensure the closure, specialized chipsets are used in which encryption algorithms are implemented based on the McEliece crypto-code construction. In this case, the analog signal of the message after entering the headset is converted into digital form and immediately goes to the encoder. The encrypted message is transmitted via the Bluetooth channel to the mobile gadget. After that, the protocols of the GSM mobile Internet channel are used. This approach makes it possible to use standard procedures for subsequent transformations, ignore manufacturers and modifications of both headsets and mobile gadgets, and ignore modifications of both the Bluetooth channel and the mobile Internet technology. In addition, it can significantly reduce the cost of production and implementation of this approach**.** To implement the protocol for closing a voice GSM channel, it is proposed to use a mobile messenger and a key data server presented in Fig. 2.

The complex of means of protection is built taking into account the most modern developments in the field of post-quantum cryptography based on crypto-code constructions. At the same time, the complex provides maximum protection of your conversations from unauthorized access.

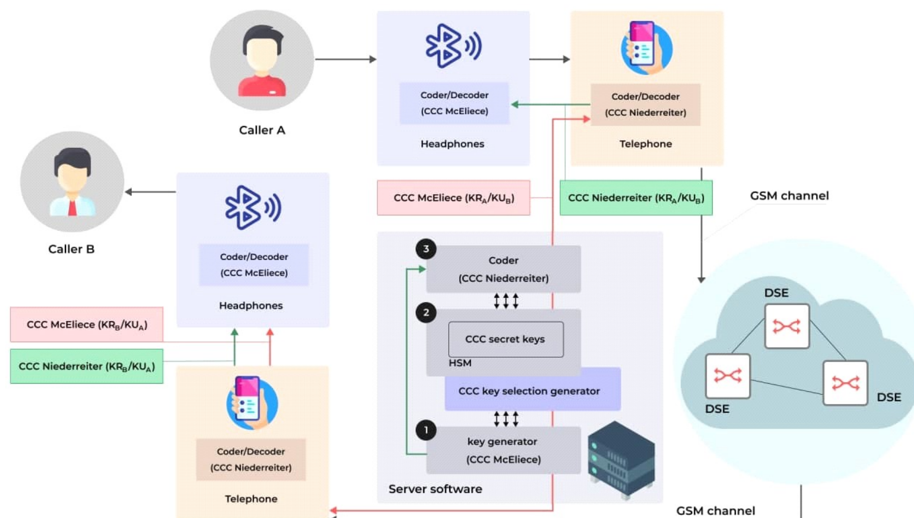


Fig. 2. Block diagram of the protocol for closing a voice GSM-channel based on CCC

To ensure security, only the session password is recorded in the headphones, depending on the role (sender, recipient), which are recorded from the mobile application. After the end of the conversation, they are deleted.

Serhii Yevseiev*, Doctor of Technical Science, professor, E-mail: serhii.yevseiev@hneu.net
Serhii Pohasii*, PhD, Associate Professor,
Vladyslav Khvostenko*, PhD in Economics, Associate Professor, patent attorney of Ukraine,

*Department of Cyber Security and Information Technology, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Nauky ave., 9-A, Kharkiv, Ukraine, 61166

УДК 519.7

ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Налапко О. Л, Остапчук В. М., Величко В. П.

Ключові слова: *кібербезпека, кіберпростір, інформаційно-телекомунікаційні мережі*

Аналіз досвіду війн та локальних конфліктів останніх десятиріч свідчить про те, що розвиток засобів збору, передачі та обробки інформації визначає проривний стрибок в характеристиках засобів збройної боротьби. При цьому саме розвиток засобів боротьби неминуче обумовлює зміну способів ведення бойових дій. На даний час спостерігається стрімке збільшення кількості інформації, що циркулює в інформаційно-телекомунікаційних системах. Раніше опубліковані матеріали про розвиток кіберзагроз в інформаційно-телекомунікаційних системах спеціального призначення свідчать, що такі ризики та загрози продовжують зростати та розвиватися. Таким чином, щоб реалізувати завдання забезпечення кібербезпеки в інформаційно-телекомунікаційних системах різноманітного призначення необхідно розробити заходи, які повинні бути покладені в основу поліпшення стратегії кібербезпеки на національному рівні, а саме:

1. Розвиток національної стратегії кібербезпеки, яка ясно визначить стратегічні цілі та пріоритети в сфері захисту інформації на всіх рівнях.
2. Встановлення відповідальності органів влади за просування і спостереження за реалізацією національної політики кібербезпеки.
3. Затвердження структури управління реалізацією політики та стратегії кібербезпеки на всіх рівнях державного управління.
4. Надання публічності проблем кібербезпеки, формування розуміння в суспільстві їх важливості і серйозності.
5. Створення відповідальної експлуатаційної організації для практичного вирішення завдань в сфері кібербезпеки.
6. Підтримка зусиль громадських і приватних структур в сфері кібербезпеки, вироблення стимулів для реалізації цієї діяльності.
7. Зосередження уваги на дослідженні глобальних аспектів кібербезпеки.
8. Повна реалізація всіх передбачених законодавством заходів щодо припинення умисних і протиправних дій в кіберпросторі.
9. Збільшення державного замовлення на підготовку фахівців з кібербезпеки для силових структур та об’єктів критичної інфраструктури.
10. Внесення змін до законодавчих актів в частині фінансового заохочення працівників об’єктів різноманітних форм власності за підтримання високого рівня кібербезпеки.

Налапко Олексій Леонідович, доктор філософії, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, пр. Повітрофлотський, 28, м. Київ, Україна, 03049
E-mail: aln.uax@gmail.com
Остапчук Віктор Миколайович*, начальник
Величко Віра Петрівна*, викладач, кафедра "Автоматизованих систем управління",

*Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, вул. Московська, 45/1, м. Київ, Україна, 01011

UDC 004.6:331.103.255

USING DAG TO STORE HETEROGENEOUS MEDICAL DATA

Yaroslav Kliuchka, Olexander Shmatko, Olha Korol

Keywords: *blockchain technology, healthcare, storage of electronic medical records (EHR), information system based on a directed (oriented) acyclic graph (DAG)*

Currently, the possibility of using blockchain technology in various sectors of the economy is being actively discussed. Recently, there have been publications about the prospects of using this technology in healthcare and it can be concluded that it is blockchain technology that will revolutionize healthcare. This technology is relatively young, but more than 72 % of companies in the global medical services market declare their readiness to use it in their solutions.

It can be noted that this technology will lead to a radical change in the medical services market. The following main directions of using blockchain technology are highlighted: storage of electronic medical records (EHR), accounting of services rendered in the insurance system and sale of prescription drugs. The purpose of this research is to improve the confidentiality and integrity of heterogeneous medical data by implementing an information system based on a directed (oriented) acyclic graph (DAG).The object of research was medical information systems for storing and processing heterogeneous medical information. The subject of the research was methods and tools for designing and developing software for medical information systems. This study proposes an information system for storing and exchanging heterogeneous medical data based on an oriented acyclic graph. A system model is proposed, which consists of three layers: user, system management layer and data storage layer. Each of the levels is responsible for certain actions. The user layer consists of individual users who request or allow access to medical data. Patients, doctors, and research organizations can act as users. The management layer is responsible for the creation and efficient operation of a blockchain-based data storage system. The storage layer is a cloud storage in which heterogeneous medical data is stored and processed. In addition, data from cloud storage allows you to monitor the condition of patients remotely. The paper proposes the structure of a block of a system for storing and processing heterogeneous medical information, which allows ensuring the integrity and confidentiality of the data stored in the block.

A block consists of fields that uniquely identify the block. The block size field contains data about the block size in bytes. The following structure is the block header. The block header is hashed by a one-time Winternitz hashing function. The block header plays an important role in the blockchain network, ensuring immutability. By changing the block header, the attacker must change all block headers, starting with the first genesis block. This ensures security in the network, since there is a maximum guarantee that this task cannot be performed. A block mismatch will alert the system of a suspicious current event triggering data validation. The block header contains the version number indicating the validation rules to follow. The header also consists of the hash of the previous block, which is the Winternitz hash. Using a hash function ensures that the header of the previous block cannot be changed without changing the header of the current block. The header contains the timestamp of the block creation. Finally, the header consists of a nonce, which is an arbitrary number generated by consensus nodes to change the hash of the header to create a hash below the target complexity. Thus, the block header consists of six components. The paper proposes a data structure for storing heterogeneous medical information. The prototype of the proposed system uses three categories: medical history and data on physical examinations, laboratory results. In the future, it is planned to define categories based on both semantics and the level of sensitivity of the data. Data files associated with the patient and uploaded by different doctors are stored in the appropriate category. The patient may additionally store some personal data or notes encrypted with the patient's public key. In this paper, the network characteristics of the traffic of the proposed storage system of heterogeneous medical information are studied. To analyze the behavior of traffic on the network, five virtual clients based on Unix Ubuntu 20.04 were created, connected to each other and to the external network, with the roles of miner and initiator of transactions. During the experiments, virtual clients sent transactions to a similar client, with a frequency of 4 transactions per second. The experiments were carried out at different times of the day, with the same sequence of actions. The data obtained within the framework of 50 tests were processed using the mathematical apparatus of statistical analysis. The results of studies on the intensity of packet exchange have shown that, regardless of the time of day, traffic is transmitted with similar distributions that vary slightly and represents a traffic flow with avalanche-like bursts of intensity. In this paper, a system for storing and processing heterogeneous medical data based on DAG is proposed. Compared to the blockchain network, a scaled (redesigned to ensure fast transactions) and lightweight data storage unit is proposed, which allows for secure data exchange and protects data privacy. In the proposed system, protocols and algorithms for communication and authentication between objects have not been fully investigated. It would be interesting to expand this work by fully exploring it in future studies. The architecture proposed in the work is the upper level of a DAG-based access control system that is under implementation and testing. In the future, an experimental study will be conducted to improve the efficiency of the system and obtain empirical data for further research.

Yaroslav Kliuchka*, Postgraduate student
Olexander Shmatko*, PhD, Associate Professor, E-mail: asu.spios@gmail.com
Olha Korol, PhD, Associate Professor, Department of Cyber Security and Information Technology, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics. Nauki ave., 9-A, Kharkiv, Ukraine, 61166

*Department of Software Engineering and Management Information Technologies, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61002,

УДК 519.7

РОЗРОБКА МЕТОДУ ОЦІНКИ СТАНУ ОБ’ЄКТУ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Сова О. Я, Романенко І. О., Животовський Р. М.

Ключові слова: *система підтримки прийняття рішень, штучні нейронні мережі, генетичний алгоритм, популяція*

Точний та об’єктивний аналіз об’єкту вимагає багатопараметричної оцінки зі значними обчислювальними витратами. Запропоновано методичний підхід для підвищення точності оцінювання стану об’єкту моніторингу. Зазначений методичний підхід заснований на поєднанні нечітких когнітивних моделей, удосконаленого генетичного алгоритму та штучних нейронних мереж, що еволюціонують. Методичний підхід має наступну послідовність дій: побудова нечіткої когнітивної моделі; корегування нечіткої когнітивної моделі та навчання баз знань. Відмінні риси методичного підходу полягають в тому, що на при побудові стану об’єкту моніторингу за допомогою нечітких когнітивних моделей враховується тип невизначеності та зашумленості даних. При корегуванні нечітких когнітивних моделей за допомогою генетичного алгоритму новизною є: врахування типу невизначеності даних; врахування пристосованості особин на ітерації; тривалості існування особин та топології нечіткої когнітивної моделі. Удосконалений генетичний алгоритм підвищує оперативність корегування факторів та зв’язків між ними в нечіткій когнітивній моделі. Це досягається за рахунок пошуку рішення в різних напрямках декількома особинами зі складу популяції. Процедура навчання полягає в тому, що відбувається навчання синаптичних ваг штучної нейронної мережі, типу та параметрів функції належності, а також архітектури окремих елементів і архітектури штучної нейронної мережі в цілому. Використання методу дозволяє досягти підвищення оперативності обробки даних на рівні 16–24 % за рахунок використання додаткових удосконалених процедур. Запропонований методичний підхід доцільно використовувати для вирішення задач оцінки складних та динамічних процесів, що характеризуються високим ступенем складності.

Сова Олег Ярославович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, начальник кафедри, Кафедра "Автоматизованих систем управління", Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, вул. Московська, 45/1, м. Київ, Україна, 01011
E-mail: soy_135@ukr.net
Романенко Ігор Олександрович*, доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу
Животовський Руслан Миколайович*, кандидат технічних наук, старший дослідник, начальник науково-дослідного управління, Науково-дослідне управління розвитку озброєння та військової техніки Повітряних Сил

*****Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, пр. Повітрофлоський 28, м. Київ, Україна, 03049

УДК 004.932

УДОСКОНАЛЕНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Худов Г. В., Хижняк І. А., Місюк Д. Л.

***Ключові слова**: моніторинг, система відеоспостереження*

Вже з 2015 року при веденні бойових дій на сході України активно використовуються системи відеоспостереження, які стали важливим засобом технічного моніторингу поряд із безпілотними літальними апаратами та космічними системами спостереження. На сьогодні уздовж майже 500-кілометрової лінії зіткнення працюють камери, які фіксують порушення режиму припинення вогню, системи озброєння та інші небезпечні ситуації. Зазвичай обробка даної інформації проводиться операторами візуально, але є можливість автоматизованої фіксації сцени зйомки за часом або при зміні положення об’єктів спостереження та подальшої обробки результатів знімання з метою виділення об’єктів інтересу на отриманому зображенні.

Відомо, що результат автоматизованої обробки даних дистанційного моніторингу системою відеоспостереження напряму залежить від прийнятої моделі формування зображення. Тому актуальним завданням є розробка моделі формування зображення в системі дистанційного спостереження, яка є об'єктом проведеного дослідження. Предметом дослідження є процес розробки моделі формування зображення в системі дистанційного спостереження.

Проведено аналіз існуючих моделей формування зображень в системі дистанційного спостереження, встановлені їх основні недоліки. Основним з яких є неврахування одночасної трансформації просторових координат у координати цифрового зображення (структурної складової) та перетворення яскравості внаслідок властивостей об’єктів знімання (складової яскравості). Тому, актуальним є завдання удосконалення моделі формування зображення в системі дистанційного спостереження. Для вирішення даного завдання запропоновано розробка моделі формування зображення з одночасним урахуванням як структурної та й кольорової складових, що ї є метою даного дослідження.

Запропоновано удосконалена модель формування зображення в системі дистанційного спостереження, яка, на відміну від відомих, представляє сумісну дію оператору, що здійснює перетворення географічних координат сцени зйомки району спостереження у координати цифрового зображення та оператору, який визначає яскравість відповідного елемента зображення для заданого елемента зйомки у кожному спектральному каналі.

Розглянуто явний вид даних операторів. Оператор перетворення географічних координат у координати на картинну площину представлений у вигляді рівняння перспективної проекції, яке описує довільне положення камери та розкладене в добуток матриці внутрішнього калібрування, матриці центральної проекції та матриці зовнішнього калібрування. Наведений явний деталізований вид оператору перетворення яскравості, що визначає яскравість відповідного елементу зображення для заданого елемента спостереження для кожного спектрального каналу.

У зв’язку з тим, що виділення об’єктів спостереження на цифровому зображенні більше всього залежить від яскравості та в меншому ступеню від кольоровості та насиченості, то був обґрунтований вибір колірної моделі для подальшого виділення об’єктів інтересу на зображенні.

Запропоновано загальний математичний вираз для удосконаленої моделі формування зображення в системі дистанційного спостереження в операторній формі.

Проведені експериментальні дослідження встановили, що удосконалена модель формування зображення в системі дистанційного спостереження, в подальшому, забезпечить можливість коректної обробки, інтерпретації та дешифрування даних дистанційного моніторингу системою відеоспостереження.

Худов Геннадій Володимирович*, доктор технічних наук, професор, кафедра тактики радіотехнічних військ, E-mail: 2345kh_hg@ukr.net
Хижняк Ірина Анатоліївна*, кандидат технічних наук, кафедра тактики радіотехнічних військ
Місюк Дмитро Леонідович*, кафедра тактики радіотехнічних військ

*Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, вул. Сумська, 77/79, м. Харків, Україна, 61023

УДК 621.791.019

МЕТОД ВИБОРУ ЕТАЛОННОГО ЗОБРАЖЕННЯ В СИСТЕМІ ВТОРИННОЇ ОБРОБКИ КОРЕЛЯЦІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИСТЕМ НАВІГАЦІЇ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ НАВІГАЦІЇ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Єрьоміна Н. С., Самойленко В. М.

Ключові слова: *метод, еталоне зображення, поточне зображення, поверхня візування, мобільний робот*

Сукупність еталонних зображень (ЕЗ) $\left\{\mathbf{S}_{RI}(2\theta_{0,5},h_i,\alpha_j,\beta_k,\nu_l,\varphi_s,t_m)\right\}$ є багатовимірною матрицею, для аналізу даних якої застосовується багатомірно-матричний підхід. Це зумовлено необхідністю використання програмних засобів, що мають алгоритмічну спільність. У той же час зауважимо, що багатовимірно-матричний підхід продовжує перебувати на стадії свого розвитку.

Розв'язання задачі вибору одного з ЕЗ $\mathbf{S}_{RI}$ з наявної сукупності $\{\bullet\}$ здійснюється на основі пошуку рішення, що забезпечує найбільший збіг зображень, що порівнюються, при мінімальній кількості операцій порівняння. Іншими словами, при дотриманні ідентичності параметрів датчиків отримання зображень ЕЗ та поточного зображення (ПЗ), умов поширення робочих сигналів та освітленості, а також електрофізичних параметрів об'єктів поверхні візування (ПВ) визначення максимальної відповідності ЕЗ сформованому ПЗ полягає у визначенні відповідності аргументів функції розподілу яскравостей порівнюваних зображень. Тобто необхідно визначити ті параметри із сукупності $(2\theta_{0,5},h_i,\alpha_j,\beta_k,\nu_l,\varphi_s,t_m)$, які максимально відповідають $(\mathbf{r},t)$. Фактично задача знову зводиться до перебору, що зумовлює необхідність запровадження припущень щодо незмінності низки параметрів із сукупності.

Вочевидь, що вектору $\mathbf{r}$, який характеризує геометричні умови візування, потрібно поставити у відповідність максимально близькі параметри $h_i,\alpha_j,\beta_k,\nu_l,\varphi_s$ формування ЕЗ. Для визначення цих параметрів виконано аналіз типового зображення ПВ із природним ландшафтом.

Для забезпечення необхідних високих точносних характеристик системи навігації в умовах мінливої траєкторії мобільних роботів (МР) необхідно і достатньо, щоб кореляційний зв'язок між окремими ЕЗ був в межах від 0.5 до 0.7.

Аналіз результатів моделювання показав, що вибір ЕЗ з наявної сукупності насамперед необхідно здійснювати за параметром висоти МР h_i. Оскільки МР різних типів оснащені висотоміром, то вибір ЕЗ за параметром висоти не є проблемою. Уточнення вибору ЕЗ із сукупності за цим параметром необхідно здійснювати, організуючи ітераційний процес. Тобто, якщо в матриці сукупності ЕЗ фрагменти ЕЗ представлені стовпцями, це означає, що вибір ЕЗ спочатку організується по її стовпцю.

Потім здійснюється ітераційний процес вибору ЕЗ по рядках для інших параметрів, які змінюються. В результаті без здійснення повного перебору всіх наявних на борту ЕЗ буде здійснено вибір ЕЗ і формування на його основі вирішальної функції, що характеризує помилку визначення МР.

Запропонований метод дозволяє одночасно здійснювати визначення вектора швидкості руху, знання якого дозволить оперативно враховувати зміну, а, відповідно, точніший вибір кута місця для виконання ітераційної процедури вибору ЕЗ з наявної сукупності, що також сприятиме підвищенню швидкодії систем вторинної обробки кореляційно-екстремальних систем навігації. У той же час застосування цього методу на ділянках ПВ із розвиненою інфраструктурою, що характеризується високою об'єктовою насиченістю та наявністю висотних споруд без проведення додаткових досліджень не доцільно. Це зумовлено впливом тіньових ефектів, залежністю від умов та ступеня освітленості, можливістю появи близьких за характером розподілів яскравості, обумовлених структурною подобою об'єктів візування.

Єрьоміна Наталія Сергіївна, кандидат технічних наук, старший викладач, кафедра електронних обчислювальних систем, Харківський національний університет радіоелектроніки, пр. Науки, 14, м. Харків, Україна, 61166
E-mail: nataliia.yeromina@nure.ua
Самойленко Валерій Миколайович, ад'юнкт докторантури та ад'юнктури, кафедра вогневої підготовки, Національна академія Національної гвардії України, Майдан Захисників України, 3, м. Харків, Україна, 61000

УДК 519.7

МЕТОД КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ НА ОСНОВІ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ КОТЯЧИХ ЗГРАЙ

Журавський Ю. В, Романов О. М., Шишацький А. В.

Ключові слова: *еволюційні алгоритми, штучні нейронні мережі, кластеризація, котячі зграї*

В цей час методи обчислювального інтелекту широко використовуються для вирішення багатьох складних задач аналізу даних. Однією з основних галузей обчислювального інтелекту є, так звані, еволюційні алгоритми, які за суттю представляють певні математичні моделі розвитку біологічних організмів. Проблема аналізу даних, що пов’язана з кластеризацією векторних образів, часто зустрічається в багатьох додатках для інтелектуального аналізу, але останнім часом основна увага приділяється нечіткій кластеризації при обробці векторних образів з різним рівнем ймовірності, можливості або належності можуть належати більше ніж одному класу.

Нечіткі нейронні мережі, що еволюціонують є дуже ефективним засобом узгодженої кластеризації в режимі реального часу. Еволюційні алгоритми в цьому випадку дозволяють покращити результати кластеризації даних коли ці дані надходять послідовно в режимі онлайн.

Метод з кластеризації даних за допомогою котячої зграї складається з наступної послідовності дій:

1. Введення вихідних даних. Вихідною інформацією для вирішення проблеми є масив багатовимірних векторів даних, сформований на вибірці спостережень.

2. Виконання в паралельному режимі глобального та локального пошуку на основі алгоритму кошачої зграї.

У загальному випадку обидва ці режими для кожної із зграї котів можуть бути описані повторюваною процедурою оптимізації. У цьому алгоритмі кожна кішка може мати два паралельних стани: режим пошуку та режим відстеження. Поєднання локального сканування та швидких змін поточного стану дозволяє збільшити ймовірність знаходження глобального екстремуму порівняно з традиційними методами багатоекстремальної оптимізації. У загальному випадку обидва ці режими для кожного із зграї котів можуть бути описані рекурентною процедурою оптимізації.

3. Отримання кінцевого результату.

Нечітка кластеризація на основі еволюційної оптимізації зграї котів (CSO) проводилась на чотирьох різних вибірках даних: Cancer, Wine та Glass. Результати порівняння часу обробки даних алгоритмів кластеризації, таких як нечіткий алгоритм c-середніх (FCM), метод оптимізація рою частинок (PSO), алгоритм Гауса-Зейделя (GSA), CSO та метод адаптивної достовірної нечіткої кластеризації даних на основі еволюційного алгоритму (ACFCSO) продемонстрував достатньо високу швидкість роботи, не поступаючись більш відомим на сьогодні алгоритмам нечіткої кластеризації даних. За допомогою оптимізаційних процедур, які містять еволюційну оптимізацію зграї котів (CSO), збільшується швидкість роботи запропонованого методу в кілька разів. Запропонований підхід є досить простим в чисельній реалізації, має високу продуктивність і забезпечує високу якість нечіткої кластеризації великих масивів. Наукова новизна полягає в тому, що для підвищення ефективності роботи нечітких нейронних мережі, що еволюціонують використовується еволюційна оптимізація зграї котів.

Журавський Юрій Володимирович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, начальник кафедри, Кафедра електротехніки та електроніки, Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова, пр. Миру, 22, м. Житомир, Україна, 10004

Романов Олексій Миколайович, кандидат технічних наук, старший дослідник, заступник командира військової частини з наукової роботи, Військова частина А 1906, м. Київ, вул. Юрія Іллєнка, 81 Україна, 04050

Шишацький Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Науково-дослідний відділ розвитку засобів радіоелектронної боротьби, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, пр. Повітрофлоський, 28, м. Київ, Україна, 03049, E-mail: ierikon13@gmail.com

УДК 005.8

ІНДИВІДУАЛЬНО-ОРІЄНТОВАНИЙ МЕТОД ВИБОРУ СУБ'ЄКТІВ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Кучанський О. Ю., Гладка М. В., Сюй Х.

Ключові слова*: суб'єкт наукової діяльності, наукометричний аналіз, науковий проєкт, багатокритеріальна задача вибору*

Запорукою успіху при веденні проєктів є формування команд професіоналів, фахівців у обраній сфері. При реалізації наукових проєктів (науково-дослідних, освітніх) до складу таких команд можуть залучатись науковці, проєктні менеджери, технічні працівники чи інші фахівці, що мають знання та досвід в напрямку обраного дослідження. Досить часто при формуванні команд, для ведення наукових проєктів, менеджер проєкту підбирає учасників керуючись особистими уподобаннями, знаннями, зв'язками, територіальною чи фаховою приналежністю, що є суб'єктивним представленням однієї особи. Для таких команд характерною рисою є зміщення термінів реалізації, неякісне виконання робіт, відсутність достатнього досвіду для розвитку проєкту тощо. Тому для формування команди проєкту необхідно визначити перелік всіх параметрів щодо суб'єктів, що можуть бути залучені для його реалізації. Саме процес формування таких команд, що враховує показники кожного суб'єкту дозволяє сформувати проектні команди у відповідності до задач, що ставляться перед проєктом.

Основним задачею для раціонального вибору виконавців є формування переліку параметрів та рівнів компетенцій, якими повинні володіти учасники проєкту залежно від ролі, яку вони будуть виконувати. У відповідності до задач вибору учасників проєкту проаналізовано: багатокритеріальний метод прийняття рішень з формуванням матриць переваг; методи аналізу ієрархій; мультиагентний підхід; марківські моделі; факторний аналіз суб'єктів наукової діяльності; модель оптимізації з використанням генетичного алгоритму; мережеві структури зв'язків між науковцями; метод багатофакторного прийняття рішень та інші.

Підбір виконавців для реалізації проєкту ґрунтується на оцінюванні компетентностей, що відповідають меті та цілям проєкту, та не суперечать умовам участі суб'єктів в проєкті. До таких суперечностей можуть стосуватись конфлікти проєктів, в яких може брати участь учасник, особиста зайнятість суб'єкта, індивідуальні характеристики, територіальна прив'язаність до місця реалізації проєкту тощо.

Розробка індивідуально-орієнтованого методу вибору виконавців з суб'єктів наукової діяльності або наукових партнерів з урахуванням структури проєкту для його реалізації, з врахуванням параметрів продуктивності суб'єктів, дозволяє сформувати науково-обґрунтовані, раціональні висновки щодо селекції виконавців для формування проєктних груп на різних етапах реалізації наукового або освітнього проєкту.

Для визначення переваг суб'єктів наукової діяльності, які включаються до відповідних предметних наукових просторів, необхідно застосувати процедуру оцінювання їх продуктивності. Крім того, потрібно спрогнозувати зміну продуктивності в майбутньому на основі ретроспективних даних для даного суб'єкта. Далі потрібно розв'язати багатокритеріальну задачу вибору серед тих суб'єктів наукової діяльності, які є достатньо продуктивними на думку менеджера проєкту. Використання розробленого методу дозволяє зменшити суб'єктивний вплив на прийняття рішення щодо вибору виконавців проєкту. Це пов'язано з тим, що вибір здійснюється шляхом автоматизованого розрахунку наукометричних показників суб'єктів, керуючись тільки відкритими джерелами інформації. Ще одним ключовим фактором формування команд виконавців є визначення функціональних обов'язків учасників проєктів відповідно до структури проєктів, що будуть концептуально представлені у визначенні вимог до суб'єктів.

Індивідуально-орієнтований метод вибору суб'єктів наукової діяльності враховує параметри, показники (якісні та кількісні) та характеристики можливих виконавців. Зокрема продуктивність науковця може бути представлена часовими рядами за різними показниками. Наукометричні показники науковця можуть агрегуватися та отримуються методом скрапінгу з баз Scopus, Web of Science, сайту Google Scholar тощо.

Верифікація індивідуально-орієнтованого методу вибору суб'єктів наукової діяльності відображає позитивний ефект при реалізації проєктів: зменшення термінів реалізації проєкту, підвищення якості та результативності проєкту, що доведено експериментальними дослідженнями.

Кучанський Олександр Юрійович* , доктор технічних наук, доцент, E-mail: kuczanski@gmail.com
Гладка Мирослава Вікторівна*, кандидат технічних наук, асистент
Сюй Хуейлінь*, аспірант, Політехнічний коледж м. Янчень, 47th Floor, China Resources Building B, 1366 Qianjiang Road, Hangzhou, China

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 60, м. Київ, Україна, 01033
кафедра інформаційних систем та технологій

УДК 004.6+519.2

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД В ПРОЦЕСІ АНАЛІЗУ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗАКЛАДУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ’Я

Мулеса О. Ю.

Ключові слова: *системний підхід, виробнича модель, ефективність системи, кадровий потенціал, медичні послуги*

Функціонування технологічної частини (підсистеми) будь-якої виробничої системи визначає в основному якість результатів діяльності, а управлінська – ефективність процесу діяльності. Найбільш розповсюдженою метою удосконалення систем організаційного управління є підвищення їх ефективності. Визначення ступеня ефективності функціонування складних систем потребує застосування основних прийомів системного аналізу. Дослідження складних систем державного та глобального масштабу переважно потребують застосування методології системного підходу, що дозволить на наступних етапах вирішення проблеми проектувати ефективні інформаційні технології.

Сфера охорони здоров’я займає чільне місце серед інших видів людської діяльності. Проблема аналізу та підвищення ефективності діяльності окремих закладів охорони здоров’я потребує постійної уваги з боку як управлінців, так і суспільства в цілому.

Пропонується розглядати заклад охорони здоров’я як виробничу систему інформаційного типу. Таким чином, при вирішенні проблеми підвищення ефективності діяльності закладу охорони здоров’я та якості його результатів, в процесі надання його працівниками медичних послуг, можливим є застосування системного підходу.

Планування потужності окремого закладу охорони здоров’я, зокрема, кількості окремих медичних послуг, які можуть бути надані споживачам за визначений період часу є актуальною задачею на кожному етапі функціонування такого закладу. При цьому важливою умовою є забезпечення не тільки необхідної кількості різних медичних послуг, але і забезпечення визначеного рівня їх якості. Наявність таких умов функціонування закладів охорони здоров’я зумовлюють необхідність планування і кадрового забезпечення для виконання основних статутних функцій медичного закладу у запланованих об’ємах. Тому, питання оцінки кадрового потенціалу закладу охорони здоров’я є важливим завданням для планування його роботи.

Метою дослідження є аналіз проблеми оцінювання кадрового складу закладів охорони здоров’я та побудова вербальних і математичних постановок задач, які при цьому мають місце.

Об’єктом дослідження є інформаційно-аналітичні процеси супроводу діяльності закладів охорони здоров’я.

Предметом дослідження є моделі і методи оцінювання кадрового потенціалу закладу охорони здоров’я.

В дослідженні було запропоновано розглядати заклад охорони здоров’я як виробничу модель інформаційного типу. В такій постановці, при аналізі ефективності роботи системи доцільним є застосування методології системного підходу. Відповідно до цього, було виконано систематизацію проблем та задач, які виникають в ході вирішення проблеми підвищення ефективності функціонування системи; побудовано вербальні та математичні постановки задач; запропоновано методи їх розв’язання.

Розроблена модель може ефективно використовуватися при організації роботи як закладу охорони здоров’я в цілому, так і його окремого структурного підрозділу зокрема. Так, запропонована модель дозволяє підвищити ефективність використання кадрового потенціалу медичних установ з урахуванням умов збереження якості медичних та немедичних послуг на належному рівні.

Мулеса Оксана Юріївна, доктор технічних наук, доцент, кафедра програмного забезпечення систем, Ужгородський національний університет, вул. Заньковецької, 89 Б, м. Ужгород, Україна, 88000
E-mail: Oksana.mulesa@uzhnu.edu.ua

УДК 004.047

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОШУКОВИХ І ДОВІДКОВИХ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСІВ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кряжич О. О, Ющенко К. С., Купрін О. М.

***Ключові слова**: інформація, релевантність, данні, системи, змінні, обмеження*

Враховуючи визначення В. М. Глушкова, що були наведені в «Енциклопедії кібернетики», інформаційно-пошуковою (пошуковою) системою є сукупність мовно-алгоритмічних і технічних засобів, призначених для зберігання, пошуку та видачі необхідної інформації. Бувають документальними – для видачі запитів з технічних документів (статей, патентів, звітів і т. п.), та фактографічними, призначеними для видачі відповідей на інформаційні запити щодо якихось фактів. Інформаційно-довідковою (довідковою) системою є система реєстрації, переробки і зберігання інформації, яка призначена для забезпечення користувачів інформацією довідкового змісту. Традиційно пошукові системи використовують для автоматизації каталогів і індексів з 50-х років минулого сторіччя. У теперішній час інформаційні пошукові системи представлені у мережі Інтернет. Серед них можна вказати відомий на міжнародному рівні «Google» (1998 р., Стенфордський університет), а в Україні розробку Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» «Мета» (1998 р.). Також активно створюються і розвиваються наукові пошукові сервери – Гугл Академія або Гугл Сколар (Scholar.google.com), електронний навігатор наукових ресурсів SciGuide (prometeus.nsc.ru/sciguide/), STN International (Scientific and Technical Information Network) та інші. До довідкових систем відносять різноманітні електронні паспорти (промислових об’єктів, ризиків регіону, області, країни, надзвичайних ситуацій і т. п.); бібліотечні системи і каталоги різного спрямування, різноманітні електронні довідники і енциклопедії або інтерактивні табло в торгових центрах. Відома Інтернет-енциклопедія Вікіпедія є також інформаційно-довідковою системою. Аналізуючи довідкові та пошукові системи, що розташовані на сервісах для навчання або задіяні у наданні рекомендацій користувачу в залежності від його уподобань, слід обов’язково робити акцент на питаннях забезпечення повноти, несуперечності, своєчасності інформації, яка після обробки повинна залишитися релевантною, а сама інформаційна система – життєздатною. При цьому одна з основних особливостей життєздатності – адаптація до мінливих умов, що є характеристикою існування інформації в мережі Інтернет, де в цілому інформація «живе» в середньому шість годин (тобто, час, в проміжку якого інформація цікавить користувачів).

На першому етапі дослідження було проаналізовано, яким чином відбувається обробка та трансформація інформації в мережі Інтернет. Інформація не залишається без змін, вона весь час піддається уточненням, перетворенням, доповненням. Перетворювачами інформації можуть виступати різні системи, які отримують інформацію з навколишнього світу і переробляють її з метою розкриття закономірностей та отримання знань. Набір пошукових образів документів або записів фактів (даних) в довідкових та пошукових системах будуть являти собою масив даних або інформаційний масив великого обсягу.

На другому етапі дослідження були досліджені питання обробки великих обсягів інформації на сервісах обробки в мережі Інтернет. При цьому слід зазначити, що для В. М. Глушкова як відокремленої «проблеми» обробки великих обсягів інформації не існувало. Для нього це був закономірний розвиток довідкових та пошукових систем, пов’язаний з переведенням технологій збору, передачі, обробки та зберігання інформації на безпаперову основу. Розподіл процесів, виділення функцій інформаційного забезпечення в самостійні інформаційні потоки, об’єднання за певними ознаками окремих даних після обробки, тематичне розміщення в базах і розподілених автоматизованих банках даних, з наступною генерацією інформаційних масивів у великих банках даних – ось що пропонувалося реалізувати для задач обробки всього різноманіття великих обсягів інформації, що трансформується у дані, з урахуванням постійного збільшення швидкості приросту та можливостей використання спеціальних алгоритмів. Тобто, повнота, несуперечливість і своєчасність проглядає основою в створеній В. М. Глушковим концепції живучої інформаційної системи, яка здатна виконувати свої функції в часі при зміні умов. І це є основою, на якій навчальні та рекомендаційні системи можуть працювати надійно, а інформація, яка надається такими системами, буде релевантною.

В підсумку дослідження було доведено, що сучасні спеціалізовані веб-сервіси обробки інформації є джерелами інформації для реалізації спеціальних систем, які можуть бути використані для навчання, підвищення кваліфікації, відбору кадрів, а також для надання рекомендацій користувачам на основі аналізу попередніх уподобань та функціонування на цій основі спеціалізованих довідкових та пошукових систем. При цьому прогнозні дані також переносяться до певних довідкових та пошукових систем з метою забезпечення користувачів інформацією щодо можливого, прогнозованого розвитку ситуації з врахування окремих обмежень та впливу деяких факторів.

Кряжич Ольга Олександрівна*, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
E-mail: economconsult@gmail.com
Ющенко Катерина Сергіївна*, аспірант
Купрін Олексій Миколайович*, аспірант

*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Чоколівський бульвар, 13, м. Київ, Україна, 03186

УДК 629.052

КОНЦЕПЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРЕВИЩЕННЯ ДОПУСТИМОЇ МАСИ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ

Полярус О. В., Чепусенко Є. О., Любимова Н. О.

***Ключові слова**: дистанційний контроль, допустима маса автомобіля*

Маса транспортних засобів істотно впливає на зношеність автомобільних доріг, міцність яких розрахована на визначене навантаження. Звідси випливає, що маса, насамперед вантажних автомобілів, повинна контролюватись в окремих пунктах. Це приводить до виникнення дорожніх заторів і, як наслідок, до економічних втрат. Існує два виходи з цієї ситуації: вибірковий контроль маси транспортних засобів та їх тотальний контроль. Останній має перевагу і для його реалізації на стаціонарних пунктах встановлюються датчики контактного типу, наприклад, всередині дорожнього покриття. Термін служби таких датчиків не є великим, а оцінювання їх технічного стану є складним процесом. Таким чином, виникає необхідність дистанційного контролю маси вантажних автомобілів, однак жодна дистанційна система не здатна безпосередньо вимірювати масу. Отже, існує проблема опосередкованого дистанційного визначення маси вантажних транспортних засобів.

Метою представленого дослідження є розробка концепції дистанційного оцінювання перевищення допустимої маси рухомих вантажних транспортних засобів.

Об'єктом дослідження є процес дистанційного оцінювання відносної маси рухомих транспортних засобів. Предметом дослідження є методи оцінювання умови перевищення допустимої маси вантажних автомобілів.

В цілому, визначення маси автомобіля припускає використання як контактних так і дистанційних методів, і в даному дослідженні розглядається тільки дистанційні. На першому етапі система виявляє тип автомобіля. Для цього використовуються відеокамери та система розпізнавання на основі, наприклад, нейронних мереж. На другому етапі здійснюється порівняння просторового положення завантаженого автомобіля з положенням відносно поверхні такого ж ненавантаженого автомобіля, апріорна інформація про який міститься в базах даних інформаційної системи. На третьому етапі приймається рішення про можливе перевантаження даного автомобіля, якщо ймовірність такого перевантаження перевищує наперед встановлений рівень.

Полярус Олександр Васильович*, доктор технічних наук, професор, E-mail: poliarus.kharkov@ukr.net
Чепусенко Євген Олександрович*, аспірант
Любимова Ніна Олександрівна, доктор технічних наук, професор, Кафедра екології та біотехнологій у рослинництві, Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61000

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002, кафедра метрології та безпеки життєдіяльності

УДК 628.517:622.691.4.052

РОЗРОБКА ПРОЦЕДУРИ ПРОГНОЗУВАННЯ ВИНИКНЕННЯ ПОМПАЖНИХ ЯВИЩ ПРИ ПОСЛІДОВНІЙ РОБОТІ ДВОХ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ

Заміховська О. Л., Заміховський Л. М., Іванюк Н. І.

***Ключові слова**: помпаж, процедура, модель, прогнозування, компресорна станція, діагностичні параметри, похибка, система, апаратні засоби*

Досвід експлуатації компресорних станцій (КС) показує, що у випадку послідовної роботи двох КС досить важливим є вчасно відреагувати на наближення робочої точки до границі помпажу. Проведений аналіз послідовної роботи КС-2 та КС-3 Долинської площадки Богородчанського ЛВУМГ показує, що в недостатньому обсязі передбачено захист відцентрових нагнітачів типу ГТК-10-4 та ГТН-10, змонтованих на КС-2. Особливо актуальною ця задача буде для вихідної станції (КС-3) оскільки від надійності її роботи залежить надійність роботи КС-2 та її самої. Для її вирішення необхідно обґрунтувати вибір технологічних параметрів і діапазони їх вимірювання для прогнозування передпомпажного стану газоперекачувальних агрегатів (ГПА) з врахуванням можливостей системи централізованого контролю та управління ГПА вимірювати вказані параметри та прогнозувати їх зміну.

Метою представленого дослідження є розробка процедури прогнозування виникнення явища помпажу при послідовній роботі двох КС з використанням обраного методу аналітичного прогнозування зміни технологічних (діагностичних) параметрів, що характеризують його появу, та розробленої на базі сучасних апаратно-програмних засобів системи. О**б'єктом** дослідження були діагностичні параметри процесу експлуатації ГПА, зміна яких характеризує появу помпажу. Предметом дослідження були екстраполяційні моделі на базі яких здійснювалося прогнозування зміни   діагностичних параметрів з використанням розробленої системи.

Початкові дані досліджень були отримані на основі аналізу технологічних параметрів режиму роботи ГПА-Ц-16С ст. №3 при помпажній ситуації на КС-3, зареєстрованих штатною SCADA-системою КС. В результаті були вибрані наступні параметри: перепад тиску на конфузорі dPk, оберти турбіни нагнітача n_{TH} , осьовий зсув нагнітача VIB та вібропереміщення задньої опори нагнітача VIB2, VIB3 (в вертикальному і горизонтальному напрямках до осі нагнітача). На першому етапі було проведено обґрунтування і обрано екстраполяційну модель процесу зміни діагностичних параметрів ГПА. Проведено побудову моделі з використанням числових методів апроксимації поліномами Лагранжа. Для прогнозування зміни діагностичних параметрів був використаний інтерполяційний многочлен Лагранжа першого порядку, оскільки поліноми Лагранжа можливо застосовувати для інтерполяції, а також чисельного інтегрування,оскільки спосіб обчислення многочленів, що був запропонований Лагранжом, є зручним для реалізації за допомогою мов програмування високого рівня, зокрема для мови програмування SCL. На другому етапі було проведено накопичення інформація про зміну значень діагностичних параметрів ГПА за допомогою розробленої програми, в якій це досягається за допомогою збереження виміряних значень параметрів у відповідний масив, в якому зберігаються початкові значення для можливості їх подальшого прогнозування. На третьому етапі здійснювалося формування прогнозу на певний проміжок часу (Δt=30с), та після досягнення цього моменту часу прогнозоване значення порівнювалося із фактичним значенням, і якщо отримана абсолютна похибка знаходилася в допустимих межах (зазвичай 10-15%), робився висновок про коректність побудованої екстраполяційної моделі та здійснювався наступний прогноз на подальший проміжок часу, згідно якого можна робити висновок про можливе виникнення помпажної ситуації.

Розглядається розроблений функціональний блок FB1 «Program» для реалізації запропонованої процедури прогнозування передпомпажного стану ГПА. Цей функціональний блок циклічно викликається у головному організаційному блоці проекту Main [OB1] і дозволяє задати значення Δt, тобто вказати через які проміжки часу повинне здійснюватися збереження даних для подальшої їх екстраполяції. Якщо в результаті прогнозування значення показників роботи ГПА, через час рівний 5Δt виходять за вказані допустимі межі, а похибка прогнозування не перевищує 10-15%, генерується сигнал, який сповіщає про можливе виникнення помпажу нагнітача (час задання значення Δt можна перевстановити в залежності від поставленої задачі).

В іншому випадку, робиться висновок про коректність роботи нагнітача, збережені раніше значення скидаються, та процес прогнозування розпочинається знову уже на наступні моменти часу.

Заміховська Олена Леонідівна*, кандидат технічних наук, доцент
Заміховський Леонід Михайлович*, доктор технічних наук, професор, E-mail: leozam@ukr.net
Іванюк Наталія Іванівна*, асистент

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, кафедра інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019

УДК 004.5

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ ЯКОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ЧОТИРЬОХ ПІДСИСТЕМ СКЛАДНОЇ СИСТЕМИ

Лактіонов О. І.

***Ключові слова**: якість взаємодії, складні системи, індекс, верифікація*

Більшість технологій людино-машинної взаємодії вивчалися лише на рівні моделі, котра програмно не реалізована. При цьому, існуючі моделі оцінювання якості взаємодії декількох елементів складних підсистем не у повному обсязі враховують визначення якості взаємодії чотирьох елементів підсистем на основі п'ятибальної порядкової шкали. Враховуючи обмеження, щодо відсутності відповідного функціоналу програмних засобів, варто ретельно дослідити підходи опису якості взаємодії чотирьох елементів підсистем.

Запропоновано удосконалений підхід визначення індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем складної системи, що враховує одиничну, подвійну взаємодію факторів та елементи синергетичного ефекту, котрий визначено за функцією (1):

$$I_{ЯВ} = \sum_{i=1}^{n} (\lambda_1 \cdot I_{1i} + \lambda_2 \cdot I_{2i} + \lambda_3 \cdot I_{3i} + (1 - \lambda_1 - \lambda_2 - \lambda_3) \cdot I_{4i}) \to \max, \qquad (1)$$

де $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ – вагові коефіцієнти;

$I_{1i}, I_{2i}, I_{3i}, I_{4i}$ – інтегровані показники чотирьох елементів підсистем, котрі визначено як:

$$I_{1i} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{4},\ I_{2i} = \sqrt{X_1X_2 + X_1X_3 + X_1X_4 + X_2X_3 + X_2X_4 + X_3X_4 / 6},$$
$$I_{3i} = \sqrt[4]{X_1X_2X_3X_4},\ I_{4i} = 4 \cdot (X_1X_2X_3X_4 - 1/624) + 1;$$

X_1, X_2, X_3, X_4 – первинні оцінки першого, другого, третього та четвертого елементу підсистем досліджуваної системи.

На відміну від існуючого, запропонованого на попередньому етапі дослідження вказаний індекс враховує взаємодію чотирьох підсистем. При підборі рівностей інтегрованого показника I_{4i}, також досліджено середнє гармонійне, де при об'єднанні оцінок у індекс отримано середньоквадратичне відхилення на рівні 0,733.

Алгоритмізований та програмно реалізований метод визначення індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем досліджено на предмет адекватності, перший етап досліджень. За теоретичною вибіркою 625 комбінацій можливих оцінок отримано елементи існування направленості близькі до нормального закону розподілу. За ймовірнісним графіком розподілу виявлено існування викидів, де виключення котрих не дозволило отримати бажаного результату – існування нормального закону розподілу для досліджуваної теоретичної вибірки.

На наступному етапі досліджень адекватності моделі індексу якості взаємодії чотирьох елементів підсистем доведено існування достатньої валідності. Ознакою цього є значення коефіцієнта кореляції, котрий становив $r_{IявI}$=0,9839.

Третій етап досліджень – визначення надійності запропонованого індексу, де вирішено шляхом використання методу розщеплення тесту. Коефіцієнт кореляції першої та другої підвибірок сягав: $r_{IявI1}$=0,9836; $r_{IявI2}$=0,9843 відповідно, а для загальної вибірки $r_{IявIзагальне}$=0,991. Вказане значення є показником достатньої надійності.

Середньоквадратичне відхилення як показник ефективності запропонованого та відомого методів, четвертий етап, отримано на рівні $S(I_{ЯВ})$=0,673; S(I)=0,733; відповідно.

За результатами досліджень доведено адекватність запропонованого індексу якості взаємодії елементів чотирьох підсистем. Серед недоліків виділено недостатнє виконання умови нормального розподілу, котре пов'язане з особливістю інтегрованих показників I_{1i}, I_{2i}, I_{3i}, I_{4i} та вагових коефіцієнтів. Проте запропонований індекс, після вдалої експериментальної верифікації, слід розглядати як додатковий критерій оцінювання якості взаємодії елементів чотирьох підсистем складних систем.

Лактіонов Олександр Ігорович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра «Автоматики, електроніки та телекомунікацій», Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Першотравневий пр., 24, Полтава, Україна, 36011
E-mail: laktionov.alexander@ukr.net



Енергетика, енергозберігаючі системи та технології

УДК 621.3.088.2

ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ЗНИЖЕНОМУ НАВАНТАЖЕННІ НЕЧІТКИМИ ІНТЕРВАЛАМИ

Василець К. С.

Ключові слова*: облік електроенергії, невизначеність вимірювання, функція приналежності, трансформатор струму, вимірювальний канал*

Застосування у складі вузла комерційного обліку електроенергії цифрових трифазних лічильників, що підключаються до електромережі за допомогою вимірювальних трансформаторів струму електромагнітного типу, пов’язано із суттєвим зниженням точності обліку в режимі зниженого навантаження. Такий режим є характерним для промислових споживачів під час перерв у виробничому процесі, зокрема – в нічний період, під час вихідних та святкових днів, через обмеження, викликані пандемією тощо. В режимі зниженого навантаження споживання не перевищує декількох відсотків від номінального рівня, що призводить до функціонування складових вузла комерційного обліку на межі чутливості, або в зоні ненормованої похибки. Суттєва тривалість таких періодів обумовлює відчутні фінансові втрати енергопостачальних компаній, що обумовлює актуальність дослідження.

Метою представленого дослідження є розроблення методу оцінювання невизначеності вимірювання електроенергії цифровим лічильником, з використанням електромагнітних вимірювальних трансформаторів струму, в режимі зниженого навантаження.

Об’єктом дослідження є вузол комерційного обліку електроенергії. Предметом дослідження є відносна величина недообліку електроенергії в режимі зниженого навантаження.

Первинні дані досліджень отримані вимірюванням споживання електроенергії цифровими лічильниками трансформаторного підключення NIK2307 ART T.1600.M2.21 та прямого підключення NIK2307 ARP3 T.1600.M2.21, причому в першому випадку використовувалися вимірювальні трансформатори струму Т-0,66-300/5, Т-0,66-600/5. Клас точності всіх приладів становив 0,5 S. Вимірювання здійснювалися в лабораторних умовах та у реальних споживачів в рамках госпдоговірної теми з ПрАТ «Рівнеобленерго».

На першому етапі досліджень отримано вибіркові значення відносних відхилень виміряної за часовий інтервал 2-3 години активної енергії між показами лічильників трансформаторного та прямого ввімкнення. При цьому, через необхідність отримання метрологічної характеристики одного вимірювального каналу, досліджувалося функціонування кожної фази окремо. Встановлено, що в режимі зниженого навантаження недооблік активної енергії може досягати 3%. Обмежений обсяг експериментального матеріалу (наприклад, для фази А проведено 70 дослідів, в яких струм фази А змінювався від 0 до 2%), не дозволяє отримати надійні статистичні оцінки невизначеності вимірювання. Це викликало необхідність застосування підходу до оцінювання невипадкової невизначеності з використанням теорії нечітких множин на другому етапі досліджень. Інтервал зміни первинного струму був розбитий на 6 проміжків, для кожного з яких знайдено емпіричні оцінки параметрів функції приналежності. При рівні довіри 0,4 для кожного з інтервалів знайдено межі фаззі-інтервалів відносно відхилення показників лічильників. Апроксимація вказаних меж експоненціальними функціями дозволила отримати нечітку функцію, яка характеризує невизначеність обліку за одним вимірювальним каналом.

Таким чином, на основі експериментальних даних отримано залежність відносного відхилення показів лічильника трансформаторного включення від дійсних значень енергії, за показами лічильника прямого включення, та струмами фаз, яка описана нечіткою функцією.

Василець Катерина Сергіївна, аспірантка, кафедра комп’ютеризованих електротехнічних систем та технологій, Національний авіаційний університет, пр. Любомира Гузара, 1, м. Київ, Україна, 03058
E-mail: 9275195@stud.nau.edu.ua

УДК 621.575.932:621.565.92

МАТЕМАТИЧНЕ МОДУЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ В АБСОРБЦІЙНИХ ТЕРМОТРАНСФОРМАТОРАХ В РЕЖИМІ ОТРИМАННЯ ВОДИ З ВИКОРИСТАННЯМ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Осадчук Є. О., Тітлов О. С.

Ключові слова*: отримання води, абсорбційний термотрансформатор, водоаміачний розчин, сонячний колектор, дефлегматор, повітроохолоджувач, термодинамічний цикл*

Найближчим часом найціннішим ресурсом на планеті стане вода і ця тенденція буде тільки зростати в досяжному майбутньому.

Великі перспективи для вирішення проблеми водозабезпечення мають методи, пов'язані з роботою автономних генераторів штучного холоду, які гарантовано забезпечують температуру нижче точки роси.

Особливий інтерес для країн з дефіцитом водних ресурсів представляють системи отримання води з атмосферного повітря на базі абсорбційних водоаміачних термотрансформаторов (АВТТ), що працюють від джерела низько потенційного тепла - сонячної енергії.

Метою цієї роботи є розробка систем отримання води з атмосферного повітря на базі абсорбційних водоаміачних термотрансформаторов (АВТТ).

Об'єкт дослідження - АВТТ в системах отримання води з атмосферного повітря.

Була розроблена схема системи отримання води з атмосферного повітря на базі АВТТ і сонячних колекторів з водою в якості теплоносія. Показано, що АВТТ з бустер-компресором перед конденсатором може вирішувати завдання отримання води з джерелом тепла від 85 °С. Виконаний термодинамічний аналіз циклів АВТТ і визначені енергоефективні режими експлуатації.

Для режимів роботи реальних АВТТ були отримані чисельні значення мінімально необхідних температур джерела тепла, а також залежно теплового коефіцієнта і потужності циркуляційного насоса від характерних температур експлуатації (джерела тепла, об'єкта охолодження, охолоджуючої середовища).

Виконано моделювання процесів теплообміну при гравітаційному плині рідкої плівки і висхідному потоці пари для випадку очищення парової водоаміачних суміші в умовах змінних температур стінки. Модельні уявлення, отримані з використанням результатів експериментальних досліджень, дозволили оцінити вплив плівки рідини на термічний опір процесу теплопередачі дефлегматора АВТТ з повітряним охолодженням в широкому діапазоні режимних параметрів.

Проведено експериментальні дослідження абсорбційного холодильного приладу для коригування математичних моделей АВТТ.

Розроблено системи отримання води з атмосферного повітря на базі насосного і безнасосного АВТТ, призначені для роботи в польових умовах в автономному режимі.

Виконано моделювання теплових режимів воздухоохладителя системи отримання води з атмосферного повітря, на основі якого розроблено оригінальний алгоритм конструювання. Алгоритм дозволяє розрахувати не тільки число і параметри ребер в кожному ряду, а й визначити для конкретних умов експлуатації теплове навантаження.

Запропоновано оригінальну схему воздухоохладителя в складі систем отримання води з атмосферного повітря з регенеративним теплообмінником на базі двофазних термосифонів. Схема дозволяє здійснювати попереднє охолодження входить повітряного потоку за рахунок теплообміну з холодним йдуть потоком і, тим самим, підвищити продуктивність системи в частині конденсованої вологи.

Виконано аналіз типових кліматичних зон з дефіцитом водних ресурсів, який показав, що процес отримання води з атмосферного повітря найбільш енергетично витратний в зимовий період року, а найбільш енергетично ефективний - в літній період. У літній період року питомі енерговитрати чисельне порівнянні при зміні кінцевої температури в процесі охолодження від 5 °С до 15 °С, що дозволить організувати енергозберігаючий процес роботи АВТТ тепла різного типу за рахунок підвищення температури кипіння у випарнику.

Осадчук Євген Олександрович*, Кандидат технічних наук, старший викладач,
E-mail: osadchuk_e@mail.ru
Тітлов Олександр Сергійович*, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри

*Одеська національна академія харчових технологій, кафедра нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

УДК 53.043:664

АНАЛІЗ ЕФЕКТУ ІНДУКОВАНОГО ТЕПЛОМАСООБМІНУ МЕТОДОМ ФАЗОВОГО ПРОСТОРУ

Погожих М. І., Пак А. О., Пак А. В.

***Ключові слова**: ефект індукованого тепломасообміну, фазовий портрет, узагальнені координати*

Отримання нових експериментальних даних під час дослідження ефекту індукованого тепломасообміну (ІнТМО) надали можливість розвинення теоретичних основ даного ефекту та пояснення його особливостей. Результати розвитку теоретичних основ ефекту ІнТМО полягають, по-перше, у виявленні можливостей його використання у різних технологіях та техніці, по-друге, у ефективному керуванні процесом тепломасообміну у відповідності до обраної мети його застосування з отриманням заданих результатів або продукції із заданими властивостями. Мета роботи – розвиток теоретичних основ ефекту ІнТМО шляхом його аналізу методом фазового простору. Під динамічною системою під час ефекту ІнТМО розуміється термостат, всередині якого знаходиться волого колоїдне капілярно-пористе тіло (ККПТ) та пароповітряна суміш. Вологе ККПТ та пароповітряна суміш сполучаються з оточуючим середовищем через обтюратор. Ефект ІнТМО, полягає у видаленні рідкої фази з об'єму термостата під час руху системи від нестійкої рівноваги до стійкої. Прагнення до рівноваги у даному випадку по суті є явищем нагрівання системи зі змінною масою за рахунок випаровування. Тобто «стік» теплоти організовується переходом рідини у газовий стан, а «притік» теплоти забезпечується стінками термостата. Дані умови є одними із необхідних для організації ефекту ІнТМО умов. Хоча теплота не являється параметром стану, але її потік обумовлений різницею температур. Таким чином, можна вважати правомірним використання температури Т, як параметру та однієї із узагальнених координат. Другою узагальненою координатою є парціальний тиск пари води у внутрішньому газовому середовищі р. При цьому слід вважати у відповідності до феноменологічної гіпотези ефекту ІнТМО, оскільки суцільне газове середовище знаходиться всередині термостата в «затиснутих» умовах, то парціальний тиск пари рідини в середовищі прагне до тиску насиченої пари рідини за даної температури. Третьою узагальненою координатою є функція $\Psi(T, w_{evapor})$, яка дорівнює відношенню енергії, яку утримує внутрішнє середовище термостату, до енергії розсіяної даним середовищем на випаровування. Фазовий портрет процесу тепломасообміну в термостаті має п'ять характерних точок. Положення першої точки обумовлюється початковими умовами для внутрішнього середовища термостата. Наявні дві точки, що відповідають рівноважним станам. При цьому одна точка є точкою динамічної рівноваги, а інша – точка стійкої. Точка стійкої рівноваги є особливою точкою типу центр. Навколо такої точки система описує еліпсоїдальні траєкторії. Під час знаходження системи на еліпсоїдальній траєкторії можуть відбуватися коливання вологовмісту та температури сировини всередині термостату при асимптотичному наближенні до рівноважних величин. Такі траєкторії нейтрально стійкі: зміни параметрів можуть переводити систему з однієї траєкторії на іншу з новими амплітудою та частотою коливань температури, вологовмісту та швидкості досягнення рівноваги. Під час ефекту ІнТМО перший стан характеризується наявністю в термостаті рідини, температура середовища всередині термостату асимптотично прагне до температури термостата. Другий рівноважний стан встановлюється за відсутності рідини всередині термостата та рівновазі даного внутрішнього середовища за температурою зі стінками термостату. Як поблизу першого стану рівноваги, так і поблизу другого можливе випаровування системної води із сировини та її конденсація за рахунок флуктуацій парціальних тисків води та градієнту температури, при чому обидва процеси відбуваються всередині термостату, оскільки масообмін з зовнішнім середовищем обмежений фільтраційними властивостями обтюратора. Тобто відбуваються коливання парціального тиску води (відповідно і вологовмісту ККПТ всередині термостату за умови його наявності) та температури відносно рівноважних значень за сталого тиску. За цих умов молярний перенос маси не відбувається, оскільки тиск всередині термостату є сталим та дорівнює тиску зовнішнього середовища. Такі коливання температури та парціального тиску води по всьому об'єму всередині термостату характерні лише для ефекту ІнТМО, оскільки, наприклад, між вологим ККПТ та оточуючим середовищем масообмін відбувається лише через границю розділу між даними об'єктами. У якості узагальнених координат обрано температуру внутрішнього середовища термостата, парціальний тиск пари води в ньому та координата, яка є відношенням енергії поглинутої внутрішнім середовищем термостату до енергії розсіяної даним середовищем.

Погожих Микола Іванович*, доктор технічних наук, професор
Пак Андрій Олегович* доктор технічних наук, доцент, E-mail: pak.andr1980@btu.kharkov.ua
Пак Аліна Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра маркетингу та торговельного підприємництва, Українська інженерно-педагогічна академія
пров. Отакара Яроша, 8, м. Харків, Україна, 61051

*Державний біотехнологічний університет, кафедра фізики та вищої математики, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61002

УДК 621.565.3:664.723

РОЗРОБКА СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ОБРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

Петушенко С. М., Тітлов О. С.

Ключові слова*: первинна обробка, низькотемпературне зберігання, тепломасообмін зерна, дрібнонасіннєве зерно, компресійні холодильні машини*

У сучасному світі все більш затребуваними стають системи холодильної техніки, зокрема, системи безперервного холодильного ланцюга, без яких не можна в повній мірі забезпечити продовольчу безпеку. Особливий інтерес до систем штучного охолодження в зерновому господарстві України, яке є однією з бюджетоутворюючих галузей країни.

В умовах все зростаючих обсягів зерна і високих темпів збиральних робіт проблема збереження врожаю, більше половини якого забирається у вологому стані, стає все більш гострою. Свіжозібране вологе насіннєве зерно є нестійким при зберіганні і вимагає негайної обробки. Низькотемпературна консервація в місцях заготовок дозволяє вирішити проблему тривалого та якісного зберігання зернової продукції, але в даний час така техніка відсутня.

Слід зазначити, що серед усіх типів зернових продуктів найбільший ефект від первинної низькотемпературної обробки може бути досягнутий для сортів дрібного зерна (ріпак, льон, просо, гірчиця). Вони, через незначний властивий лінійний розмір, найбільш схильні до пошкодження при сушінні нагріванням.

Метою дослідження є розробка систем охолодження для первинної низькотемпературної обробки та зберігання зерна дрібнонасіннєвих культур.

Об'єкт дослідження - системи охолодження для первинної низькотемпературної обробки та зберігання зерна дрібнонасіннєвих культур.

Предмет дослідження - процеси тепломасообміну і гідравлічні режими при охолодженні дрібнонасіннєвих культур, схеми та режими роботи систем низькотемпературного охолодження.

Моделювання процесів тепло- масообміну в умовах низькотемпературної обробки дрібнонасіннєвих зернових продуктів з використанням аналітичних і чисельних методів.

Експериментальні - визначення особливостей теплових та гідравлічних режимів обробки дрібнонасіннєвих зернових продуктів в широкому діапазоні температур для первинної низькотемпературної обробки та зберігання і коригування математичних моделей.

Розроблено дві схеми систем первинного охолодження зерна - контейнерного (мобільного) та стаціонарного типу, кожна з яких може бути використана в фермерських та селянських господарствах України в залежності від обсягу переробляємої продукції, для ефективної післязбиральної обробки зерна з використанням штучно охолодженого повітря.

Виконано моделювання процесів теплообміну в умовах низькотемпературної обробки зернових продуктів в широкому діапазоні температур, аналіз застосування різних типів холодильних машин в системах низькотемпературної обробки дрібнонасіннєва зерна.

Проведено експериментальні дослідження процесів тепломасообміну при низькотемпературній обробці зернових продуктів в широкому діапазоні температур для коригування математичних моделей і отримання реальних режимних параметрів експлуатації холодильних установок.

Петушенко Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, викладач вищої категорії, кафедра енергетичного машинобудування, Одеський технічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій, вул. Балківська, 54, м. Одеса, Україна, 65006

Тітлов Олександр Сергійович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри, кафедра нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

E-mail: titlov1959@gmail.com



Хімічна інженерія

УДК 628.168.3

ЗАСТОСУВАННЯ РЕДОКСИТІВ В ПРОЦЕСАХ ЗНЕКИСНЕННЯ ВОДИ

Шаблій Т. О., Іваненко О. І., Носачова Ю. В.

Ключові слова: *знекисненя води, редоксити, модифікація іонітів*

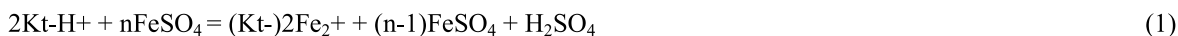
Одним із перспективних напрямків стабілізаційного кондиціонування води для використання в промисловості та енергетиці, зокрема для вилучення розчинених у воді корозійно агресивних газів, є застосування редокситів. Використання редокситів дасть можливість більш ефективно проводити процес знекиснення, знизити економічні витрати на експлуатацію водопідготовчого обладнання шляхом заміни існуючого, до якого відносяться деаератори термічного і вакуумного типу, на редокс-фільтри, що дозволить підтримувати задану якість води.

Відомі способи отримання редокситів на основі іонобмінних матеріалів з нанесенням на їх поверхню металів зі змінною валентністю.

Метою проведених досліджень було вивчення методів стабілізація води з використанням редокситів на основі іонообмінних матеріалів, які використовуються для зниження корозійної агресивності води. Їх застосування дасть можливість більш ефективно проводити процес знекиснення води, що призведе до значного зниження економічних витрат при експлуатації водопідготовчого обладнання.

Редоксит, модифікований сполуками заліза, досить поширений в комунальних господарствах при знекисненні води для систем теплопостачання. Насамперед причиною цього є відносно низька вартість редокситу, при отриманні якого використовують розповсюджені та дешеві катіоніти і доступний реагент – сульфат заліза (II), який у великих кількостях утворюється в якості відходів у процесах травлення металевих виробів. При цьому для запобігання вимивання іонів заліза з іоніту при наявності у воді іонів жорсткості іоніт обробляють розчином лугу для гідролізу з утворенням гідроксиду ($Fe(OH)_2$).

Таким чином, процес отримання редокситу реалізується у дві стадії (реакції 1, 2):



$$2Kt\text{-}H+ + nFeSO_4 = (Kt\text{-})2Fe_2+ + (n-1)FeSO_4 + H_2SO_4 \qquad (1)$$



$$(Kt\text{-})2Fe_2+ + mNaOH = 2Kt\text{-}Na+ + Fe(OH)_2 + (m-2)NaOH \qquad (2)$$

Недоліком даного процесу є утворення за реакцією (1) відходів регенераційного розчину, що містить надлишок сульфату заліза (II) та сірчаної кислоти, за реакцією (2) – розчину, що містить надлишок лугу. Їх утилізація є значною проблемою. Дана проблема виникає щоразу після регенерації катіоніту, коли після окиснення гідроксиду заліза (II) ємність редокситу по кисню вичерпується.

Для дослідження процесів знекиснення води використовували звичайні та модифіковані іоніти, а саме сильнокислотний катіоніт КУ-2-8 та слабокислотний катіоніт Dowex MAC-3, Amberlit 252H, Purolit C150.

Не дивлячись на значну ємність катіонітів по іонах заліза, відновлювальна здатність модифікованих катіонітів як у Fe^{2+}-формі, так і іонітів, модифікованих $Fe(OH)_2$, невелика. Обумовлено це не лише вимиванням іонів заліза з катіоніту іонним обміном, але й зміною механізму зв'язування кисню іонами заліза при підвищених значеннях pH. Це пов'язано з тим, що за pH 8,5–9,6 при окисненні $Fe(OH)_2$ відбувається утворення не гідроксиду заліза (III), а магнетиту (3):



$$6\,Fe(OH)_2 + O_2 = 2Fe_3O_4 + 6H_2O \qquad (3)$$

В цьому випадку на окиснення 1 мг-екв кисню витрачається 3 мг-екв заліза (II), тоді як при утворенні гідроксиду заліза (III) потрібно лише 2 мг-екв заліза.

В цілому, виходячи із аналізу характеристик редокситів, отриманих на основі катіонітів, модифікованих сполуками заліза, можна сказати, що дані матеріали доцільно використовувати для деаерації відносно невеликих об'ємів води за високої концентрації в ній кисню. За інших обставин витрати на регенерацію та заміну фільтрувального завантаження будуть настільки значними, що застосування процесу буде нерентабельним.

Шаблій Тетяна Олександрівна*, доктор технічних наук, професор, професор кафедри
E-mail: dsts1@ukr.net
Іваненко Олена Іванівна*, доктор технічних наук, доцент
Носачова Юлія Вікторівна*, кандидат технічних наук, доцент

*Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», кафедра екології та технології рослинних полімерів, пр. Перемоги, 37, корп. №4, м. Київ, Україна, 03056

УДК 628.33

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЛОКУЛЯЦІЙНОГО МЕТОДУ ОСВІТЛЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ЗАВИСЛИХ ГРУНТОВИХ ЧАСТОК

Гетта О. С., Шестопалов О. В.

Ключові слова: *флокуляція, стічні води, завислі частинки, фізико-хімічні методи очищення, освітлення води*

Стічні води після миття овочей мають полідисперсні та тонкодисперсні завислі частинки, які потрапляють у воду разом з грунтом з поверхні овочем при митті. Це обумовлює наступні показники «погіршення» якості води: колірність та механічне забруднення. Це робить непридатним до їх скидання у водні об’єкти або каналізацію. Колірність забруднює природну воду та робить її непроникним до світла, внаслідок чого вода становиться не придатна. Завислі частки різної крупності під час осадження в каналізаційній мережі призводять до її засмічення та утворення осаду. Просте відстоювання не призводить до вирішення проблеми, тому потрібно дослідити можливість освітлення води з використанням флокулянтів.

Імітації забрудненої грунтовими частинками води для експериментальних досліджень проводилися на зразках модельної води, що імітує стічну воду після миття овочей на харчовому виробництві. Модельні зразки стічної води готували наступним шляхом змішування наважки грунту з водопровідною водою. Це дозволяло створювати зразки стічної води із вмістом завислих часток потрібної для дослідів концентрації від 5 г/л до 30 г/л. Попередньо грунт просіювали через сито з розміром отворів 100 мкм для виключення пісчаних фракцій, які швидко осідають і не створюють завислих часток.

Модельні стічні води обробляли неіоногенним, аніонним, катіонним флокулянтами в кількості 5 мл/л. Результати досліджень наведені на рис. 1.

Аналіз даних дозволяє зробити наступні висновки:

– збільшення вмісту грунту у воді призводить до збільшення концентрації завислих у воді завислих часток і відповідно призводить до зменшення швидкості осідання флокул;

– найменшу ефективність з освітлення має аніонний флокулянт, що може свідчити про наявність заряду завислих часток які добре злипаються з використанням катіонного або неіоногенного флокулянту;

– ефективність флокуляції при концентрації 5 мл/л для катіонного та неіоногенного флокулянтів знижується при концентрації твердої фази у воді вище 15 г/л.

На наступному етапі досліджень визначали залежність швидкості осідання грунтових часток від кількості флокулянту. Дослідження проводили при масі наважки 15 г/л та кількості флокулянту від 2,5 мл/л та до 10 мл/л. Результати досліджень наведені на рис. 2.

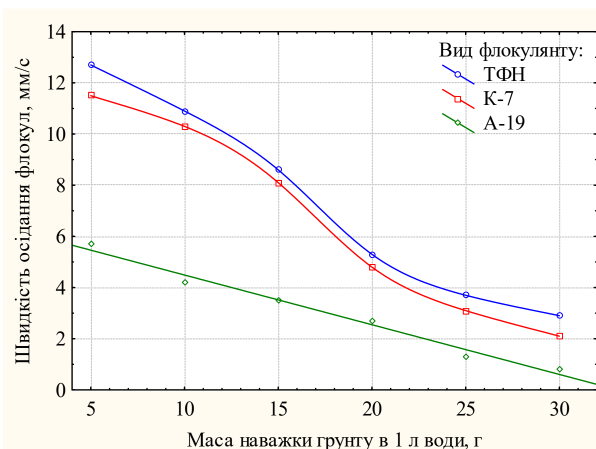


Рис. 1. Залежність швидкості осадження флокул від вмісту грунту у воді та виду флокулянту

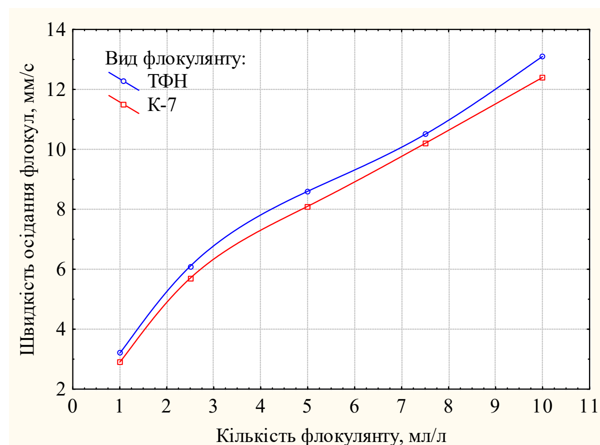


Рис. 2. Залежність швидкості осадження флокул від вмісту грунту у воді та виду флокулянту

Таким чином, для очищення реальних стічних вод після миття овочевої продукції можливо здійснювати за допомогою катіонних або неіоногенних флокулянтів. Кількість флокулянту залежить від необхідної для подальшого освітлення та зневоднення швидкості осідання флокул.

Гетта Оксана Сергіївна*, аспірант
Шестопалов Олексій Валерійович*, кандидат технічних наук, доцент, E-mail: shestopalov.it@khpi.edu.ua

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», кафедра хімічної техніки та промислової екології, вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Україна, 61002

УДК 691.32

ВПЛИВ НАПОВНЕНИХ МІЦЕЛ НА МІЦНІСТЬ БЕТОНУ

Шишкін О. О., Шишкіна О. О., Домнічев А. О.

***Ключові слова**: бетон, міцність, поверхнево-активна речовина, мікрокремнезем, пісок, доменний гранульований шлак, відходи збагачення залізних руд, зола*

Ремонт, відновлення та реконструкція існуючих будівельних об’єктів, відновлення експлуатаційних функцій яких можливе лише на певні короткі періоди часу, зокрема підземні переходи, тротуари, будівлі в аеропортах та залізницях, гідротехнічні споруди, вимагає використання ефективних швидкотвердіючих матеріалів.

Визначено, що активними компонентами сучасного бетону є активні мінеральні наповнювачі, такі як мікрокремнезем, метакаолін, золи, або композиції з них, а також суперпластифікатори. Оптимальне поєднання цих добавок-модифікаторів дозволяє контролювати реологічні властивості бетонних сумішей і модифікувати структуру цементного каменю таким чином, щоб забезпечити властивості бетону, які визначають високу експлуатаційну надійність конструкцій. Однак означені добавки мають певні недоліки, які заважають їх широкому використанню. До таких недоліків мікрокремнезему слід віднести те, що він є відходом виробництва і, отже, не має стабільності властивостей. Недоліком метакаоліну є його висока вартість через досить високі витрати енергії на його приготування.

Метою дослідження було визначення впливу реакційних порошків, застосовуваних одночасно з колоїдним поверхнево-активними речовинами, на міцність дрібнозернистого бетону та швидкість його утворення. Встановлено, що міцність на стиск бетону в результаті гідратації дисперсної системи «Портландцемент – колоїдна поверхнево-активна речовина – реакційний порошок», при використанні в якості реакційного порошку розмеленого річкового піску в кількості 15 ... 18 % від маси дисперсної фази системи, 20 ... 30 % золи ТЕС, 10-30 % тонкої фракції відходів збагачення залізної руди та гранульованого доменного шлаку вище міцності бетону, отриманого на основі звичайного портландцементу без добавок. Найвищою швидкістю формування міцності та її кінцевою величиною володіє бетон, що містить доменний гранульований шлак як реакційний порошок.

Шишкін Олександр Олексійович*, доктор технічних наук, професор, E-mail: 5691180@gmail.com
Шишкіна Олександра Олександрівна*, кандидат технічних наук
Домнічев Андрій Олександрович*, аспірант

*Криворізький Національний університет, кафедра технології будівельних виробів, матеріалів та конструкцій, вул. В. Матусевича, 11, м. Кривий Ріг, Україна, 500027



Матеріалознавство

УДК 621.891

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МІДЬВМІСНИХ ПРИСАДОК НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ЗМАЩЕНИХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Диха О. В., Старий А. Л.

Ключові слова: *вузли тертя, змащування, мідвмісні присадки, лабораторні випробування, зносостійкість*

Ефективність застосування мастильної речовини у вузлі тертя залежить від умов роботи вузла: температури, швидкості ковзання, навантаження тощо. Мастильні матеріали у вузлах тертя повинні зменшувати опір тертю й інтенсивність зношування рухомих елементів; відводити теплоту із зони тертя; зменшувати коливання, викликані процесами тертя; відводити продукти зношування із зони тертя. Дослідження над застосуванням м'яких металів як присадок до мастильних матеріалів в трибологічних процесах принципово ведуться в напрямках: дослідження трибологічних властивостей мастильних композицій з металоорганічними добавками; застосування дисперсних частинок м'яких металів в якості присадок до мастильних матеріалів. Ці присадки в обох випадках призначаються для створення антифрикційних шарів у зоні тертя ковзання.

У даному дослідженні поставлене завдання аналізу результатів впливу мідьвмісних антифрикційних і протизношувальних присадок на трибологічні властивості поверхневих шарів деталей машин.

Математична постановка завдання складалася з трьох рівнянь: рівняння моделі зношування; рівняння рівноваги за середніми значеннями; умови суцільності в контакті. Задача полягала в ідентифікації параметрів моделі зношування за результатами лабораторних випробувань на знос. Модель зношування дозволяла кількісно оцінити вплив дії присадок на інтенсивність зношування матеріалів.

Випробування на знос проводились за схемою «циліндр–площина» на спеціальній установці при наступних умовах: роликовий зразок d=35 мм; l=9 мм; сталь HRC 62; плоский зразок сталь HRC 55; швидкість ковзання 0,4 м/с; навантаження N=600 N; масла SAE 10/95 та SAE 30/95 як з добавками порошку міді, так і без них.

За допомогою отриманих результатів випробувань виконаний аналіз впливу добавок порошку міді до різних змащень на тертя і знос. Наявність моделі і її параметрів дозволили прогнозувати знос при змащуванні за різних умов експлуатації за навантаженням і часом.

Проведено порівняння зносу різних варіантів умов навантаження, мастила та шляхів терт при застосуванні мастила SAE 10/95 з добавкою порошку Cu і без добавки.

За результатами проведених досліджень по впливу частинок міді в мастилі на знос сполучень отримано наступні результати.

Розроблено методику розрахунково-експериментальної оцінки зносу пар тертя при випробуваннях за схемою «циліндр–площина». Методика заснована на рішенні зворотної контактної задачі для циліндра і площини при наявності зносу.

Проведено випробування на знос з визначенням параметрів моделей зношування при змащеннях SAE 10/95 і SAE 30/95 без добавок і з добавками 0,3 % за вагою порошку міді з частинками розміром 2–3 мкм.

Обробка результатів випробувань за запропонованою методикою показала, що добавки порошку міді в мастило SAE 10/95 знижує інтенсивність зносу в 1,82 рази, а в мастило SAE 30/95 – у 1,49 рази.

В процесі роботи рухомих сполучень мідьвмісна присадка взаємодіє з поверхневим шаром металу, далі в результаті механічної дії плівки вторинних структур видаляються із зони контакту, оголюються «ювенільні» поверхні металу, знову відбувається формування захисних плівок і їх зношування. Таким чином, має місце нормальне корозійно-механічне та окисне зношування.

Отже додавання присадок в мастила впливає позитивно на хід трибологічних процесів, що відбуваються в кінематичних вузлах машин і пристроїв.

Диха Олександр Володимирович*, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри,
E-mail: tribosenator@gmail.com
Старий Артем Леонідович*, аспірант

*Хмельницький національний університет, кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, Україна, 29016

УДК 669.295

ДО ПИТАННЯ ЯКОСТІ ГУБЧАТОГО ТИТАНУ

Верховлюк А. М., Листопад Д. О., Червоний І. Ф.

Ключові слова*: титан, домішка, твердість, вакуум, губка, неоднорідність*

При виробництві губчастого титану особлива увага приділяється його якості, що визначається наявністю та кількістю домішок. У губчастому титані як основні домішки присутні: кисень, азот, залізо, хлор, вуглець, кремній, нікель, магній, водень. Концентрація домішок у титановій губці неоднакова у різних партіях металу та у пробах, відібраних з однієї партії.

Підвищена неоднорідність титанової губки ускладнює створення великих виробів, що вимагають рівноміцності у всіх своїх частинах. Якість титану, як і інших металів, оцінюють за механічними властивостями, зокрема, для титану таким показником є твердість, яка може бути узагальнюючим показником якості. Чим вища твердість титану, тим нижча його якість. Не всі домішки однаковою мірою впливають на механічні властивості титану.

При одночасному присутності різних домішок їх практично можна вважати адитивним. Домішки надходять у титано-ву губку з різних джерел, основними джерелами домішок є вихідні речовини – магній та тетрахлорид титану.

Відповідно до проведених експериментів схему руху домішок можна надати наступним:

– при відновленні тетрахлорида титану магнієм домішки надходять: із магнієм-відновником – Fe, Si, Ni, Mn, Al, Cu, C, O, N; з інертним наповнювачем аргоном - O, N; з повітря довкілля – O, N, H; з матеріалу реактора – Fe, Ni, Cr, C. Надалі у процесі магнійтермічного відновлення частина домішок перетворюється на продукти відновлення – в губчастий титан і хлорид магнію. Хлорид магнію прямує на електролітичне рафінування та повертається в цикл магнійтермічного відновлення.

– після магнійтермічного відновлення отримана реакційна маса прямує на термовакуумну переробку - сепарацію, де проводиться видалення частини магнію хлориду, що залишився в порах губчастого титану. У цьому можливе надходження домішки: з повітрям – O, N, H; з матеріалу реактора – Fe, Ni, Cr, C. хлорид магнію, що утворився після сепараційної конденсації, піддається переплавці і спрямовується на електролітичне рафінування і повертається в цикл магнійтермічного відновлення.

– отриманий після термовакуумної сепарації губчастий титан (блок губчастого титану) спрямовується на обробку та комплектування товарних партій. Обробка та подрібнення блоку губчастого титану здійснюється в повітряному середовищі приміщення із застосуванням преса та відбійного молотка (очищення поверхні блоку). При цьому: із повітряного середовища надходять домішки – O, N, H, H_2O; з матеріалу преса та відбійного молотка - Fe, Ni, Cr, C.

– на наступному етапі виконується контроль якості губчастого титану. На цьому етапі проводиться підготовка подрібненого титана губчастого до виплавки контрольного злитка методом електродугової плавки. Підготовка до виплавки контрольного зливка здійснюється в повітряному середовищі приміщення і з повітрям можливе надходження домішки - O, N, H, H_2O.

При виробництві губчатого титану методом магнійтермічного відновлення тетрахлорида титану утворюються блоки з нерівномірним розподілом домішок за обсягом. Найбільш забруднена його частина – поверхня, яка піддається очищенню від шарів губки з підвищеним вмістом домішок заліза, нікелю, кисню та азоту. Основна кількість домішок потрапляє на поверхню та об'єм блоку губчатого титану в результаті дифузії компонентів (Fe, Ni) з матеріалу реактора, в якій проводять процес.

Частина домішок кисню і азоту потрапляють в блок титану губчастого в результаті контакту реакційної маси з повітрям при перемонтажі на переділ вакуумної сепарації, а також у процесі вакуумної сепарації, під час якої в реакторі створюється вакуум для інтенсифікації випаровування магнію і хлористого магнію, і відбувається неминуче допустимої кількості повітря в реактор з розпеченою реакційною масою.

Верховлюк Анатолій Михайлович, доктор технічних наук, професор, Національна академія наук України, Фізико-технологічний інститут металів та сплавів, Зам. директора з наукової роботи, бульвар Академіка Вернадського, 34/1, м. Київ, Україна, 03142

Листопад Дмитро Олександрович, кандидат технічних наук, генеральний директор ТОВ "ТД "ОТТОМ", вул. Новопрудна, 9Б, м. Харків, Україна, 61132

Червоний Іван Федорович, доктор технічних наук, професор, академік, Академія інженерних наук України, вул. Шкільна, 40/7, м. Запоріжжя, Україна, 69002, E-mail: ivanchervony44@gmail.com



Механіка

УДК 629.463.62

ВИЗНАЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ ВАГОНА-ПЛАТФОРМИ З НАПОВНЮВАЧЕМ В НЕСУЧІЙ КОНСТРУКЦІЇ

Фомін О. В., Ловська А. О., Литвиненко А. С.

Ключові слова: *транспортна механіка, вагон-платформа, несуча конструкція, динамічна навантаженість, міцність*

Забезпечення конкурентоспроможності залізничної галузі на сучасному етапі її розвитку зумовлює необхідність впровадження в експлуатацію принципово нових конструкцій рухомого складу. При створенні такого рухомого складу повинні враховуватися особливі вимоги, пов'язані з забезпеченням його міцності та надійності при експлуатаційних режимах навантаження. Відомо, що одним з найбільш затребуваних типів вагонів в міжнародному сполученні є вагони-платформи. Основним несучим елементом вагону є рама. Під дією експлуатаційних навантажень вона випробовує знакозмінні напруження, які викликають появу тріщин в складових конструкції та необхідність здійснення позапланових видів ремонту. Тому з метою забезпечення міцності несучих конструкцій вагонів-платформ важливим є проведення досліджень щодо можливості зменшення їх навантаженості в експлуатації шляхом урахування принципів мультифункціональності при проектуванні.

Метою представленого дослідження є висвітлення результатів дослідження навантаженості вагона-платформи з наповнювачем в несучій конструкції при маневровому співударянні.

Об'єктом дослідження є процеси виникнення, сприйняття та перерозподілу навантажень в несучій конструкції вагона-платформи з наповнювачем в її складових. Предмет дослідження – закономірності функціонування несучої конструкції вагона-платформи з наповнювачем в її складових.

Для зменшення навантаженості несучої конструкції вагона-платформи запропоновано її удосконалення. При цьому основні несучі елементи рами мають замкнений переріз та заповнені наповнювачем з пружнов'язкими властивостями. Таке рішення сприятиме перетворенню кінетичної енергії удару (ривка, розтягнення, стискання), яка діє на несучу конструкцію в роботу сил тертя. В якості прототипу обрано вагон-платформу моделі 13-4012. Для визначення навантаженості несучої конструкції вагона-платформи проведено математичне моделювання. До уваги прийнятий найбільш несприятливий режим навантаження – маневрове співударяння. Встановлено, що використання наповнювача в елементах несучої конструкції вагона-платформи сприяє зменшенню прискорень на 3,4% у порівнянні з несучою конструкцією без наповнювача. При цьому коефіцієнт в'язкого опору матеріалу, яким заповнена хребтова балка, повинен мати значення близько 118 кН·с/м, а жорсткість – близько 80 кН/м. Визначено основні показники міцності несучої конструкції вагона-платформи. Розрахунок здійснений за методом скінчених елементів в програмному комплексі SolidWorks Simulation. Максимальні еквівалентні напруження при цьому виникають в зонах взаємодії шворневих балок з хребтовою та складають 274,3 МПа, що на 18% нижче за допустимі.

Проведені дослідження сприятимуть зменшенню динамічної навантаженості несучих конструкцій вагонів-платформ, покращенню їх втомної міцності, ресурсу експлуатації та зменшенню витрат на утримання. Також результати проведених досліджень сприятимуть створенню напрацювань щодо проектування інноваційних конструкцій рухомого складу.

Фомін Олексій Вікторович, доктор технічних наук, професор, кафедра «Вагони та вагонне господарство», Державний університет інфраструктури та технологій, вул. Кирилівська, 9, м. Київ, Україна, 04071

Ловська Альона Олександрівна, доктор технічних наук, доцент, кафедра інженерії вагонів та якості продукції, Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050, E-mail: alyonaLovskaya.vagons@gmail.com

Литвиненко Андрій Сергійович, аспірант, кафедра "Залізничний, автомобільний транспорт та підйомно-транспортні машини", Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, пр.Центральний, 59-а, Сєвєродонецьк, Україна, 93400

УДК 629.423

МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ВІЗКУ ЛЮЛЬКОВОГО ТИПУ ПІДВІШУВАННЯ З СИСТЕМОЮ НАХИЛУ КУЗОВА ТА РЕКУПЕРАЦІЄЮ КОЛИВАНЬ

Озулу А. Б., Любарський Б. Г.

Ключові слова: *електромеханічний амортизатор, рекуперація, нахил кузова, електрорухомий склад, коливання*

Альтернативним підходом для підвищення динамічних показників ходових частин, та швидкісних характеристик електрорухомого складу є застосування електромеханічних амортизаторів, які мають можливість рекуперувати частину енергії коливань в електричну енергію з подальшою можливістю її використання на рухомому складі, та виконувати функцію нахилу кузова.

У швидкісних поїздах в якості приводу нахилу кузова використовуються пневматичні, гідравлічні та електромеханічні системи, які мають низьку переваг та недоліків. Гідравлічна система має велику кількість магістралей і апаратів, які працюють під високим тиском, що знижує загальну надійність системи і підвищує ймовірність витоків робочої рідини. Пневматична система, пристрій якої, по суті, аналогічно гідравлічної, має збільшений час спрацьовування внаслідок невисокої щільності робочого середовища – повітря. Однак її елементи безпосередньо присутні у кожному типі пневматичного ресорного підвішування без якого вже неможливо уявити сучасні швидкісні електропоїзди. Електромеханічна система, що застосовується на сучасних поїздах, не забезпечує можливості самостійного повернення кузова в початкове положення при відключенні живлення або інших аварійних ситуаціях, що безпосередньо впливає на безпеку руху. Також, для роботи описаних систем нахилу кузова необхідна багата кількість енергії. Завдяки встановлення електромеханічної системи нахилу кузова та рекуперування коливань у ходову частину електровозів, можливо підвищити пропускну здатність залізниці, цим самим вирішується проблема тривалих пасажирських перевезень в Україні.

На даний час, електромеханічний привод являє собою сукупність крокового електродвигуна, редуктора і гвинтової пари, що забезпечує лінійне переміщення штоку. Наявність гвинтової пари в цьому типі приводу виключає самоповернення кузова в початкове положення внаслідок її заклинювання при відключенні живлення. Проте, такий тип силового приводу має збалансовані масогабаритні показники, високу швидкодію, малу потребу в обслуговуванні, а також широкий діапазон регулювання. Це зумовило застосування електромеханічного приводу на більшості поїздів з нахилом кузовів, що виробляються в даний час.

Для розгляду питання електромеханічних амортизаторів використана ходова частина з люльковим підвішуванням, а саме візок електровозу ВЛ80.

За для отримання результуючих характеристик нахилу кузова та отримання даних ефективності гасіння коливань електромеханічним амортизатором у складі вагону електровоза на ділянці шляху, побудовано 3D модель досліджуваного об'єкту. У якості електромеханічного амортизатора використано синхронний лінійний двигун з постійними магнітами. Модель включає в себе як бічні ступені свободи, так ступені свободи обертання кузова і візку. Оскільки у запропонованої системі використовується електромеханічна система безпосереднього перетворення енергії (лінійний двигун), вільна, на відміну від пропонованої попередніми дослідженнями – гвинтової пари, від конструктивної самофіксації, базова система рівнянь механічної частини має бути доповнена рівнянням кінематики балки, що нахиляє, і силового приводу. Отримані початкові (кузов не нахилений) координати було синтезовано у програмне середовище MATLAB Simulink і його складову SimMechanics. Показником, що характеризує вплив шляху на екіпаж, що рухається по ньому, є необхідний кут нахилу кузова екіпажу, при якому наявна повна компенсація непогашеного бічного прискорення. Виходячи з вже існуючих даних – максимальний кут нахилу кузова складає 4°.

Отримана математична модель механічної частини візку електровоза з системою нахилу кузова та рекуперації коливань, яка в подальшому буде синтезуватися з електричною частиною системи керування та моделюватися робота системи.

Озулу Антон Борисович*, аспірант
Любарський Борис Григорович*, доктор технічних наук, професор, E-mail: lboris1911@ukr.net

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», кафедра електричного транспорту та тепловозобудування, вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Україна, 61002

УДК 621.983

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ЗАКРІПЛЕННЯ РОБОЧИХ ЧАСТИН ШТАМПІВ

Фролов Є. А., Попов С. В., Скоряк Ю. Б.

***Ключові слова**: штампування, конструкція штампу, пуансон, кріплення, тип виробництва, пластмаса*

Важливою задачею наукового дослідження є підготовка, а також розробка наукового обґрунтованих рекомендацій щодо прискореного розвитку прогресивних методів обробки. Зокрема, це стосується широкого впровадження холодного штампування, що використовується за умов одиничного, дрібно- та середньосерійного типів виробництва. Саме тому значний інтерес представляє створення нових способів з'єднання робочих частин штампів зі спряженими деталями. Вони повинні забезпечити високу надійність, універсальність, довговічність, можливість багатократного використання основних деталей штампу. Це дозволить створити для кожного типу виробництва економічно вигідний вид штампового оснащення.

Особливістю джерел інформації із даного питання є те, що вони зазвичай враховують конструктивні аспекти та особливості кріплення робочих частин штампів. Питання їх впливу на рівень надійності, довговічності, універсальності, точності конструкції штампу залишаються не достатньо вивченими..

Для пробивання отворів діаметром 5…50 мм та діаметром, а також d>t рекомендується використовувати пуансони із заплічниками. Пуансон і пуансонотримач виконують за посадкою H7/п6.

У конструкціях пакетних штампів за умови близького розташування пробивних та вирубних пуансонів пропонується утримувати пуансони розклепуванням головки.

У спеціальних та універсальних конструкціях штампів при швидкій зміні пуансону застосовується кілька способів кріплення останнього, а саме: кулькою під дією пружини; кулькою під дією натискного гвинта; гайкою, що затягується; стопорним гвинтом.

Існує думка, що з'єднання високої якості для робочих деталей спеціальних штампів можливо досягти врізанням та запресовуванням. За умови існування великих зусиль відриву, якщо фіксація пуансонів посадкою із натягом не забезпечує надійність конструкції, то застосовуються додаткові способи кріплення. Наприклад, пуансони виготовляють із буртиком, кріплять їх гвинтами та прихватами.

Під час конструювання листових і пакетних штампів за умов одиничного та дрібносерійного виробництва пропонується при вирубуванні деталей із невеликими та середніми розмірами з тонкого матеріалу здійснювати приєднання пуансону до пружини за рахунок клепання або приварювання.

При конструюванні штампів високої стійкості на базі твердого сплаву кріплення цільних чи складових пуансонів виконують паянням, запресовуванням (гаряче, холодне) або механічно. В конструкціях збірних штампів із пазами 16 мм рекомендується здійснювати встановлення пуансонів та матриць у верхніх та нижніх державках за посадкою H7/п6 або H9/h8 для створення універсальних конструкцій корпусних елементів. Саме таке спряження забезпечує гарантований проміжок (зазор) у посадкових місцях конструкції, ускладнює штампування деталей із тонколистових матеріалів.

Набув поширення метод кріплення робочих деталей штампів заливанням матеріалами, що мають низьку температуру плавлення. Цей метод є прогресивним. Він зменшує тривалість, а також вартість виготовлення штампового оснащення. Застосовується для кріплення пуансонів у державках розділових штампів при обробці металів до 1,5 мм. У США та Німеччині для кріплення пуансонів широко застосовується свинцевий сплав. Незважаючи на позитивні властивості легкоплавких сплавів вони мають недоліки, зокрема низьку ударну в'язкість, міцність, вартість та необхідність попереднього нагрівання.

Наявний позитивний досвід застосування у якості наповнювача при закріпленні пуансонів пластмас, здатних самостійно твердіти. Величина проміжку забезпечується 2..3 мм. Для його зменшення до 1,5…2 мм, а також зменшення зносу пуансонів пропонується встановлювати кільця із листової сталі.

Отже, на даний час застосування пластмас в конструкціях знімачів, напрямних плит є перспективним напрямком за рахунок суттєвого спрощення та зменшення вартості під час виготовлення.

Фролов Євгеній Андрійович, доктор технічних наук, професор, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», кафедра будівельних машин і обладнання, проспект Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 036011

Попов Станіслав Вячеславович*, кандидат технічних наук, доцент, E-mail: psv26@i.ua

Скоряк Юлія Борисівна*, здобувач вищої освіти

*Полтавський державний аграрний університет, кафедра галузевого машинобудування, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, Україна, 36003



Технології та обладнання харчових виробництв

УДК 664

ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ПАСТ У ТЕХНОЛОГІЯХ ПАСТИЛЬНО-МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ

Касабова К. Р., Загорулько О. Є., Загорулько А. М.

Ключові слова*: пастильно-мармеладні вироби, пастила, мармелад, фізіологічно функціональні інгредієнти, багатокомпонентна паста, харчова цінність*

Сучасною тенденцією у харчуванні населення різних країн світу є прагнення до здорових продуктів або тих, що містять корисні для організму людини ессенціальні нутрієнти. Оскільки кондитерські вироби традиційно користуються попитом у всіх верств населення, розробка технологій виробництва цієї продукції з використанням фізіологічно функціональних інгредієнтів, є своєчасним завданням.

Пастильно-мармеладні вироби порівняно з іншими практично не містять жирів, а до їх хімічного складу входять природні полісахариди фруктово-ягідної сировини та значна кількість цукру. Суттєвим недоліком є те, що зазначена група продукції, яка виробляється підприємствами великої потужності, практично не містить фізіологічно функціональні інгредієнти. Це можливо пояснити тенденцією здешевлення продукції шляхом застосування поліпшувачів і структуроутворювачів замість натуральної традиційної сировини. Низькотемпературна обробка сировини під час виготовлення пастильних виробів дозволяє зберегти всі корисні речовини сировини, що застосовується для їх виробництва. Тож використання сировини з високим вмістом фізіологічно функціональних інгредієнтів дозволить збагатити хімічний склад пастильно-мармеладних виробів і розширити лінійку «здорових продуктів».

Для вирішення цієї задачі нами запропоновано застосування щадних технологій під час обробки рослинної сировини для виробництва високоякісних пастоподібних напівфабрикатів за рахунок використання раціональних температур розробленого енергоощадного випарного обладнання. Також під час створення багатокомпонентних напівфабрикатів враховувався вміст кожного компоненту на отримуваний хімічних склад та структуру готового продукту з метою підвищення його харчової цінності.

Авторами статті розроблено асортимент багатокомпонентних плодово-ягідних паст із раціональним співвідношенням рецептурних компонентів з високими структурно-механічними властивостями та кращим хімічним складом (більшим вмістом пектинових речовин, органічних кислот, аскорбінової кислоти тощо). Це пасти з яблук, журавлини, глоду та яблук, айви, чорної смородини, застосування яких запропоновано та обґрунтовано у технологіях пастили та мармеладу відповідно.

У технології пастили обґрунтовано раціональну кількість додавання плодово-ягідної пасти у кількості 75 % з заміною яблучного пюре. Це сприяє отриманню виробів з високим ступенем структуроутворення (показник в'язкості 616 Па·с, порівняно з контролем – 354 Па·с). Органолептичні та фізико-хімічні показники якості нових виробів відповідають вимогам нормативної документації.

Обґрунтовано та експериментально доведено у технології мармеладу використання багатокомпонентної плодово-ягідної пасти з яблук, айви, чорної смородини, у кількості 30 % при зменшенні агару на 30 %. За результатами досліджень отримано желейно-фруктовий мармелад на агарі з масовою часткою вологи 18 %, загальною кислотністю 10 град та масовою часткою редукувальних речовин не більше 28 %. Вироби мають кисло-солодкий смак, з приємним присмаком та запахом чорної смородини, насичений фіолетовий колір, драглеподібну форму не затяжної консистенції.

Розроблені технології пастильно-мармеладних виробів розширюють асортимент «здорових продуктів» харчування шляхом часткової заміни сировини з низьким вмістом фізіологічно функціональних інгредієнтів на багатокомпонентну композицію, яка дозволяє підвищити харчову цінність виробів.

Касабова Катерина Рубенівна*, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології зернопродуктів і кондитерських виробів
Загорулько Олексій Євгенович*, кандидат технічних наук, доцент, кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв , E-mail: pananari73@gmail.com
Загорулько Андрій Миколайович*, кандидат технічних наук, доцент, кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв

*Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61000

УДК 665.3

ВИЗНАЧАННЯ ТЕРМІНУ ПРИДАТНОСТІ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ МЕТОДОМ ДИФЕРЕНЦІЙНОЇ СКАНУЮЧОЇ КАЛОРИМЕТРІЇ

Ситнік Н. С, Куниця К. В., Нечитайло Ю. І.

Ключові слова: *термін придатності соняшникової олії, метод диференційної скануючої калориметрії*

Окиснювальні процеси призводять до утворення шкідливих для організму людини речовин, що обумовлює все зростаючий інтерес дослідників до вивчення закономірностей окиснення олій та жирів з різним жирнокислотним складом та пошуку нових ефективних та екологічних антиоксидантів.

Для визначення окиснювальної стабільності застосовують різні методи, серед яких виділяють метод активного кисню, барометричний метод визначення стійкості до окиснення олій, жирів та жировмісних продуктів з використанням приладу Oxitest (Італія), метод диференційної скануючої калориметрії (ДСК) тощо.

Під час використання приладу Oxitest використовують підвищену температуру та тиск. Цей метод надійно дозволяє визначити стійкість зразку до дії кисню, що дозволяє робити висновки про ефективність антиоксидантів, свіжість та термін придатності продуктів.

Метод активного кисню дозволяє визначати період індукції через безпосередній показник окиснювального псування – пероксидне число (ПЧ), що характеризує накопичення пероксидних сполук в дослідному зразку. Але цей метод є трудомісткий, вимагає використання спеціальних реактивів та матеріалів, а також високої точності лабораторних досліджень.

Диференційна скануюча калориметрія є багатофункціональним інструментом дослідження жирових продуктів. Це простий, зручний та швидкий метод вимірювання ступеня окиснення жирів, але для досягнення достовірності та відтворюваності результатів необхідно враховувати певні рекомендації.

Для завантаження жиру використовують відкриту алюмінієву кювету або герметично закриту (із спеціальним отвором для подавання кисню). Кількість зразка має значний вплив на форму термограми та відтворюваність експериментів, оскільки вона пов'язана з теплопередачею в кюветі. Надлишок зразка створює температурний градієнт у зразку, особливо при високих температурах нагрівання.

Що стосується швидкості нагрівання, при повільних темпах нагрівання продукти первинного окиснення, такі як гідропероксиди, утворені під час початкового етапу окиснення, реагують з надлишком кисню, утворюючи сполуки низької молекулярної маси, прискорюючи зміни в зразку. При великих швидкостях нагрівання ці проміжні продукти втрачаються через випаровування, перш ніж вони реагують з ліпідом. Однак, швидкість нагрівання не повинна перевищувати 25 °С/хв, оскільки температура зразка відрізняється від температури печі, створюючи температурний градієнт, який впливає на кінетику окиснення. Прилад ДСК надає можливість проводити дослідження за умов підвищених температур до 750 °С.

Експерименти з окиснення можуть проводитися в ізотермічному або неізотермічному режимі. У першому випадку аналітичною інформацією є час індукції окиснення, у другому – початкова температура окиснення. Отже, метод ДСК дає можливість досліджувати процеси окиснення олій та жирів в одиницях часу та температури, а також визначати характеристичні параметри різних етапів окиснення.

В роботі встановлено зв’язок між терміном зберігання олії соняшникової, її показниками псування та періодом індукції за методом ДСК. Період індукції олії за методом ДСК на початку зберігання склав 259,25 хв. Після цього олія зберігалась протягом 4 місяців за температури (20±2) °С, у тарі із затемненого скла, негерметично закритій. Після зберігання період індукції склав 142,98 хв.

Показники олії соняшникової початкової: пероксидне число - 0,84 ½ О ммоль/кг; кислотне число - 0,18 мг КОН/г. Показники олії соняшникової після зберігання протягом 4 місяців у лабораторних умовах: пероксидне число – 12,6 ½ О ммоль/кг; кислотне число - 0,28 мг КОН/г.

Як свідчать одержані дані, за період зберігання кислотне число збільшилось у 1,6 рази, пероксидне число – у 15 разів, а період індукції знизився у 1,8 рази. При цьому показник ПЧ після зберігання перевищує стандартне значення (10,0 ½ О ммоль/кг за ДСТУ 4492).

Таким чином, період індукції за методом ДСК є надійним критерієм оцінки окиснювальної стабільності та ступеня окиснювального псування олій, що може служити для прогнозування терміну придатності олій.

Ситнік Наталія Сергіївна*, кандидат технічних наук, E-mail: ntlsytnik@gmail.com
Куниця Катерина Вікторівна, кандидат технічних наук, Циклова комісія готельно-ресторанна справа, Відокремлений структурний підрозділ «Житлово-комунальний фаховий коледж Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова», вул. Шевченка, 233А, м. Харків, Україна, 61033
Нечитайло Юрій Іванович*

*Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України, Відділ досліджень технології олійно-екстракційного виробництва, пр. Дзюби, 2а, м. Харків, Україна, 61019



Безпека

УДК 331.56

ПЕРЕДБАЧЕННЯ АВАРІЇ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ: ЧИ МОЖЛИВО ЦЕ?

Самсонкін В. М., Соловйова О. С.

Ключові слова: *безпека руху, передбачення, управління, статистика, закономірність*

На залізничному транспорті в Україні та ЄС є спеціальні нормативні документи, які є основою функціонування системи управління безпекою. Під управлінням розуміють цілу низку дій: забезпечення, перевірка/контроль, облік та розслідування транспортних подій, ліцензування персоналу. В той же час, поняття прогнозування та оперативного управління – відсутні. Це обумовлено відсутністю у доступному минулому інструментарію, здатного реалізувати ці дві функції управління. Але сучасний розвиток цифрових технологій дає можливість хоча б частково казати про прогнозування або передбачення транспортних подій за умови здійснення ефективного управління безпекою руху, що є найважливішою соціальною функцією.

У сучасних людино-машинних системах, в тому числі транспортних, існує три стратегії керування безпекою:

(а) традиційна або ретроактивна (Retroactive) – коли попередження аварійних ситуацій засновано на суворому дотриманні нормативних вимог та реалізації профілактичних заходів, які формуються по результатах розслідування попередніх аварій та інцидентів;

(б) проактивна (Proactive) стратегія – це профілактика шляхом виявлення небезпечних ризиків та прийняття заходів по зменшенню їх рівня. Вона реалізується шляхом застосування системи методів та тестів на виявлення ризиків, які вище граничних нормативів;

(в) прогностична (Predictive) стратегія – фіксація експлуатаційних якостей системи у нормальному стані в реальному часі та прогнозування у часі та місці потенційних проблем у майбутньому. Для реалізації цієї стратегії необхідні метод, інтерполяція параметрів контролю у реальному часі та цифрові засоби супроводу системи в онлайн режимі.

З метою прогностичної стратегії управління безпекою руху (БР) на залізничному транспорті пропонується Метод виявлення схованих закономірностей (MSD), основними рисами якого є:

1. Систематизація статистики по восьми параметрах (місце, час, причина та вид події, винний, характер, передумова, постраждалий).
2. Наявність бази даних статистики порушень БР (транспортних подій/відмов/затримок), які існують у залізничній компанії або у її підрозділі, її поновлення у реальному часі та багато параметричний аналіз у одно-, двох- та трьохвимірному просторі параметрів систематизації.
3. Ідентифікація «вузьких місць» або ризиків настання небезпечної ситуації та її ідентифікація у просторі параметрів систематизації. «Вузьким місцем» може бути: місце (ділянка, станція, структурний підрозділ), технічний стан (рухомого складу або інфраструктури), час, пора року або місяць, конкретний представник персоналу, конкретний структурний підрозділ, види причин. У двохвимірному просторі це може бути визначена подія у конкретний час, конкретне порушення у визначеному структурному підрозділі або службі, т.і.
4. Визначення норми поведінки системи як функціонального оптимуму.
5. Визначення критичних передумов або базових причин не в оперативному, а в технологічному плані.
6. Верифікація критичних передумов за стандартом «Контрольні карти Шухарта».
7. Формування управлінського рішення (УР) по забезпеченню необхідного рівня безпеки руху.

Далі контролюється виконання УР у кореляції зі зміною ситуації по забезпеченню БР.

MSD працює у реальному часі, база даних оновлюється після кожної події порушень БР. Використання MSD реалізує ефективне управління безпекою руху у частині передбачення (прогнозу), адаптації норми поведінки, незаангажованого формування управлінського рішення, зменшення впливу людського чинника в управлінні. Реалізація MSD сприятиме не тільки підвищенню рівня безпеки руху, а також покращенню стану матеріально-технічної бази українських залізниць.

Самсонкін Валерій Миколайович*, доктор технічних наук, професор,
E-mail: samsonkin1520mm@gmail.com
Соловйова Олександра Сергіївна*, аспірант

*Державний університет інфраструктури та технологій, кафедра технологій транспорту та управління процесами перевезень, вул. Кирилівська, 9, м. Київ, Україна, 04071

УДК 656.61.052:004

УПРАВЛІННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ НАВІГАТОРА ПІД ЧАС КЕРУВАННЯ РУХОМ СУДНА

Носов П. С., Зінченко С. М., Сафонов М. С.

Ключові слова: *ідентифікація «фактору людини», навігаційні інформаційні системи, прийняття рішень, керування рухом судна, психоемоційні параметри*

Під час несення навігаційної вахти та при керуванні рухом суден у складних умовах плавання емоційна напруга судноводіїв є вирішальним фактором для прийняття результативних рішень. За таких умов виникають прояви негативного «фактору людини» що спричинюють підвищення ймовірності ризиків катастрофічних ситуацій. Враховуючи багатофакторність зазначених процесів, їх складну динаміку та структурну і параметричну невизначеність, то постає проблема, що вимагає підходів до її вирішення задля зменшення небезпеки морських перевезень.

Зазвичай попереджувальними сигналами, що вказують на простір небезпечних факторів у локації є такі засоби, як: електронні навігаційно-інформаційні системи (ECDIS); автоматичні ідентифікаційні системи (AIS); інтегровані навігаційні системи (INS); радіолокаційні станції (RADAR); засоби автоматичної радіолокаційної прокладки (ARPA); глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS, GPS); глобальна морська система зв'язку (GMDSS) та ін.. Такі інформаційні засоби сигналізують навігаторові про перетин курсів з судами – цілями, небезпечне наближення до ізобати та припортових побудов, перетинів небезпечних зон, наближення до векторів розповсюдження складних погодних умов, тощо. Однак рівень прогнозування таких систем не є дуже високим, навіть фантоми траєкторій в ECDIS не перевищують часових меж у 10-20 хвилин, у тому випадку, коли екстрена зупинка судна може бути не набагато меншою за часом, при умові стиснення осадки судна, або втрати його керованості.

Метою дослідження є підвищення рівня безпеки судноплавства за рахунок визначення обсягу психоемоційного ресурсу навігатора за часом під час керування рухом судна у складних навігаційних умовах.

Об'єктом дослідження є процеси ідентифікації та формування психоемоційного ресурсу навігатора, його динаміки розходу за умови виникнення критичних ситуацій при експлуатації морського транспорту.

Предметом дослідження був метод розрахунку індивідуально орієнтованих показників психоемоційних станів судноводія засобами лінійного програмування із подальшою його автоматизацією.

Дослідження базувалося на даних log-файлів навігаційного тренажеру – симулятору Navi Trainer 5000 navigation simulator (Wärtsilä Corporation, Фінляндія). Дані було зібрано з 126-ти виконаних навігаційних завдань під час проходження протоки Босфор, Гонконгській протоки та локації Нью Йорк. Для отримання достовірних даних у цих географічних локаціях було визначені схожі за навігаційними умовами ситуації та етапи маневрування. Під час експериментів було зафіксовано прояви психофізіологічних реакцій, такі як серцевий пульс, сатурація, тиск, температура та складність району плавання. За цими показниками вдалося отримати екстремуми навантаження, і головне, час затримки реакцій навігатора для прийняття адекватних навігаційній ситуації рішень.

Таким чином вдалося визначити часові діапазони втрати контролю навігаторами під час несення навігаційної вахти, та/або керування рухом суден. Так у 16,3% ситуацій було визначено суттєва втрата часу, що спричинювало відхилення від заданого курсу, або екстреної зміни запланованого сценарію.

Застосування штучних нейронних мереж дозволило у 87% випадків отримати закономірності втрати контролю на певних часових проміжках та спрогнозувати негативні прояви «фактору людини» у схожих за навігаційними ознаками ситуаціях. Отже експериментально було показано, що застосування автоматизованих засобів контролю спрацювання психоемоційних параметрів, їх структурні та кількісні ознаки дають інструмент для прогнозу у понад 72% за умови достатньої за обсягом бази даних для кожного навігатора.

Дослідження показало, що розширення даних і метаданих простору ознак для ідентифікації психоемоційних параметрів навігатора дозволить значно наблизитись до вирішення проблеми нівелювання негативного «фактору людини» в ергатичних системах морського транспорту.

Носов Павло Сергійович*, кандидат технічних наук, доцент, кафедра судноводіння, E-mail: pason@ukr.net

Зінченко Сергій Миколайович*, кандидат технічних наук, доцент, кафедра управління судном

Сафонов Михайло Сергійович, кандидат технічних наук, завідувач кафедрою, кафедра комп`ютерної інженерії та комп'ютерних наук, Херсонський фаховий політехнічний коледж , Одеського національного політехнічного університету, вул. Небесної Сотні, 23, м Херсон, Україна, 73000

*Херсонська державна морська академія, пр. Ушакова, 20, м. Херсон, Україна, 73000

УДК 658.382.3:669

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ: ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМАТИКИ ТА ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ

Петрищев А. С.

Ключові слова*: охорона праці, виробничий травматизм, професійний ризик, робочий простір, санітарні умови, екологічна безпека*

Високий рівень професійного ризику, що характеризується виробничим травматизмом, професійною та виробничо-обумовленою захворюваністю характерний для багатьох галузей народного господарства. Така обставина обумовлює високе значення для формування ефективних систем охорони праці. На багатьох вітчизняних підприємствах, незважаючи на позитивну динаміку, ситуація з питань охорони праці залишається в складному стані і має низьку ефективність. Існуючі технології і стан техніки генерують фактори підвищеного ризику для здоров'я персоналу. Небезпеки, на які наражають себе робітники включають дію агресивних середовищ, запиленості та забруднення повітря робочого простору, вплив високих температур та небезпеки травмування рухомими частинами обладнання.

До причин високих показників травматизму на підприємствах належить відсутність необхідних навичок і знань в питаннях охорони праці, недостатня кількість доступних довідкових матеріалів щодо охорони праці, недостатнє фінансування заходів забезпечення охорони праці.

Слід також зазначити, що недоліки в загальносанітарних умовах праці можуть суттєво впливати на працівників промислових підприємств. До таких умов належать недостатнє освітлення, неправильне планування розміщення обладнання робочого місця, будівель і приміщень, відсутність необхідних побутових умов праці. До цього переліку можна також додати порушення режиму праці, викликане нераціональною організацію трудового процесу, нервово-психічне навантаження, неправильна робоча поза, монотонність праці, неврахування особливостей темпу та ритму праці.

При експлуатації стаціонарного промислового обладнання з обертальними елементами суттєва небезпека полягає в можливості отримання травми працівником від часток з високою кінетичною енергією. Для недопущення розлітання часток від обертальних елементів (на прикладі абразивного круга) у випадку руйнування треба приділяти особливу увагу поліпшенню конструктивних особливостей будови корпусу станків. Частки від зруйнованих елементів повинні залишатися в межах робочої зони та не наносити травми працівникам.

Можна відмітити схожі особливості небезпек в металургійній та гірничовидобувній промисловостях. До них належать підвищений рівень шуму та вібрацій, запиленість та загазованість повітря в робочій зоні. Також можна додати використання у деяких технологічних процесах хімічно токсичних речовин. А вибухонебезпека обладнання під тиском може бути причиною аварій у виробничих процесах. Для зменшення небезпек використовують сучасні методи та засоби захисту. До них належать технологічні, організаційні, гігієнічні та індивідуальні. Зменшення імовірності негативного впливу небезпечних та шкідливих чинників реалізовується завдяки вдосконаленню вентиляційної системи, системи електробезпеки та вибухозахисту.

Важливим параметром при реалізації безпеки праці комплексу металургійної та гірничо-видобувної промисловості є екологічна безпека, що обумовлює необхідність та доцільність створення та функціонування на підприємстві системи екологічного менеджменту.

В підсумку можна зазначити, що ефективна реалізація безпеки праці на виробництві складається з комплексу чинників і забезпечується раціональним розподіленням витрат на технічне вдосконалення обладнання, організаційні заходи та підтримання належного стану екологічної безпеки навколишнього середовища.

Петрищев Артем Станіславович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра охорони праці і навколишнього середовища, Національний університет "Запорізька політехніка", вул. Жуковського, 64,
м. Запоріжжя, Україна, 69063
E-mail: kafedrales@ukr.net

УДК 621.03.9

ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТИВНОГО ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖІ У ПРИМІЩЕННЯХ

Поспєлов Б. Б., Рибка Є. О., Самойлов М. О.

Ключові слова: *пожежа, адаптивного виявлення пожежі, асиметрія одиничної функції*

Враховуючи світові тенденції розвитку автоматичних систем попередження про пожежі у приміщеннях об’єктів, з метою підвищення їх ефективності в Україні активно застосовуються новітні пожежні попереджувальні технології. До таких технології пов’язані з виявленням пожежі в приміщеннях, що є об'єктом проведеного дослідження. Однак, використання технологій виявлення пожежі в приміщеннях ускладнюється різноманіттям умов виникнення пожеж, які не є відомими та як змінюються у часі і залежать від багатьох невідомих чинників.

Для вирішення даної проблеми запропоновано використовувати технологію адаптивного виявлення пожежі в приміщеннях об’єктів різного призначення. Така технологія полягає в тому, що замість трьох змінних фіксованих порогів [1] встановлюють один початковий поріг, вимірюють поточні значення довільного небезпечного фактору пожежі, визначають поточні значення адаптивного порогу, обчислюють різницю між поточними значеннями небезпечного фактору пожежі та поточними значеннями порогу, визначають асиметричну одиничну функцію від обчисленої поточної різниці, усереднюють поточну асиметричну одиничну функцію за фіксованою вагою з урахуванням початкового порогу, визначають поточне математичне очікування від поточної асиметричної одиничної функції та оцінюють поточну ймовірність виявлення пожежі у приміщенні.

Адаптацію порогу виявлення пожежі здійснюють, згідно критерію тотожності поточних ймовірностей похибок виявлення пожежі, шляхом обчислення різниці z=x–c між поточними значеннями x вільного вимірюваного небезпечного фактора пожежі та порогом виявлення пожежі, визначеного на основі поточної різниці z поточного значення асиметричної одиничної функції $U(*)$ за правилом:

$$U(z)=\begin{cases}1, \text{ для } z\ge 0,\\ 0, \text{ для } z<0,\end{cases},$$

та вагового усереднення поточної асиметричної одиничної функції $U(*)$ за фіксованою вагою g з урахуванням встановленого початкового порогу.

Реалізація запропонованого підходу до адаптації порогу до невизначених умов , що змінюються у часі, та технології адаптивного виявлення пожежі за критерієм тотожності поточних ймовірностей похибок виявлення пожежі на основі тільки вимірюваних значень довільного небезпечного фактору пожежі дозволяє в реальному часі за поточним значенням математичного очікування поточної асиметричної одиничної функції $U(*)$ чисельно оцінювати ймовірність виявлення пожежі при її дійсній наявності. Тобто дозволяє оцінювати в реальному часі ймовірність достовірного виявлення пожежі у невизначених умовах, які неперервно змінюються у часі. При цьому конкретне чисельне значення оцінки ймовірності правильного виявлення пожежі дозволяє визначати рівень відповідної ймовірності (достовірності) виникнення пожежі в контрольованій зоні, а також з відповідною достовірністю забезпечувати раннє попередження виявлення пожежі у довільному приміщенні.

Запропонована технологія забезпечує підвищення достовірності виявлення пожежі у невизначених умовах, що змінюються неперервно у часі за рахунок здійснення безперервної адаптації до невизначених умов початкового порогу та одночасної оцінки в реальному часі ймовірності правильного виявлення пожежі. Це знижує в цілому хибність виявлення пожежі в складних та невизначених умовах. Крім того реалізація запропонованої адаптивної технології не потребує обчислення змінних щодо вимірюваного сповіщувачем фактору пожежі. Це означає, що запропонована технологія є менш складною в порівнянні з відомими і може бути застосована до будь-яких вимірювань факторів пожежі або їх змінних [2].

Отриманий результат досягається за рахунок неперервного вимірювання довільного небезпечного фактору пожежі відповідним сповіщувачем в зоні його розміщення, встановленням одного початкового порогу, який адаптують до невизначених умов виникнення пожежі, що змінюються за часом, за критерієм тотожності поточних ймовірностей похибок виявлення пожежі. Це дозволяє оцінювати поточну ймовірність правильного виявлення пожежі та здійснювати ефективне попередження про пожежу в приміщеннях різного типу.

Поспєлов Борис Борисович*, доктор технічних наук, професор, Науково-дослідний центр
Рибка Євгеній Олексійович*, доктор технічних наук, старший дослідник, Науково-дослідний центр
E-mail: rybka@nuczu.edu.ua
Самойлов Михайло Олександрович*, ад’юнкт, Науковий відділ з проблем цивільного захисту та техногенно-екологічної безпеки науково-дослідного центру

*Національний університет цивільного захисту України, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, Україна, 61023

СЕКЦІЯ 3

УДК 635.11:631.81.095.337

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ НА НАКОПИЧЕННЯ ДЕЯКИХ КОМПОНЕНТІВ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ В КОРЕНЕПЛОДАХ БУРЯКА СТОЛОВОГО

Любимова Н. О., Пузік Л. М., Бондаренко В. А.

Ключові слова*: сорт, толовий буряк, бетаїн, у коренеплоди*

Буряк столовий є однією з найбільш розповсюджених овочевих культур в Україні. Він входить до складу так званого «борщового набору». Окрім гарних смакових властивостей він має і лікувально-профілактичне значення. Біологічно активна речовина бетаїн сприяє зниженню кров'яного тиску, покращує жировий обмін, попереджає розвиток атеросклерозу та гальмує розвиток злоякісних пухлин. Важливою особливістю буряка столового є здатність його коренеплодів зберігати корисні властивості під час тривалого зберігання. За вмістом компонентів хімічного складу в коренеплодах сорти відрізняються. Тому зміна вмісту деяких компонентів хімічного складу в коренеплодах буряка столового залежно від особливостей сорту є об'єктом даного дослідження.

Для вирішення даного питання дослідження проводили із сортами буряка столового з циліндричною формою коренеплоду: Ріваль, Карілон, Ренова, Торпедо, Опольський, Атаман. Довжина вегетаційного періоду цих сортів від 90 до 130 діб. В коренеплодах визначали вміст сухих речовин, сухих розчинних речовин, загальний вміст цукрів, вміст моносахаридів та бетаїну.

Вміст сухих речовин у коренеплодах досліджуваних сортів знаходився у межах 12,4–19,1 %. Найменшим вмістом сухих речовин характеризувався сорт Опольський. Дещо вищий вміст сухих речовин був у Атамана – 13,1 %. Сорти Торпедо і Ренова майже не відрізнялися один від одного за цим показником – 15,9 та 16,1 % відповідно. Сорт Ріваль містив 17,1 % сухих речовин. Вищий вміст сухих речовин був у коренеплодах Карілона.

Сухих розчинних речовин найменше містили коренеплоди сорту Торпедо – 8,7 %. 10,0 та 10,7 % сухих розчинних речовин містили сорти Атаман і Карілон відповідно. Коренеплоди сорту Ренова містили 11,3 % сухих розчинних речовин, Опольський – 12,3 %. Найбільшим вмістом сухих розчинних речовин у коренеплодах відрізнявся сорт Ріваль – 13,3 %.

Вміст цукрів визначає смак коренеплодів. Так, найменший загальний вміст цукрів був у коренеплодах сорту Ріваль – 4,46 %. Далі за загальним вмістом цукрів у коренеплодах сорти розташувалися таким чином: Опольський – 5,02 %, Карілон – 5,15; Ренова – 5,25; Атаман – 5,68 та Торпедо – 5,99 %.

Вміст моносахаридів у коренеплодах досліджуваних сортів коливався від 0,34 до 0,40 % у Карілона, Ріваля, Ренови та Опольського. У сортів Торпедо і Атаман вміст моносахаридів у коренеплодах був найвищим – 0,56 і 0,57 % відповідно.

Встановлено, що самий низький вміст бетаїну був у коренеплодах сорту Карілон – 185,5 мг%. У сортів Ріваль, Ренова, Торпедо та Опольський вміст бетаїну був у межах 324,2–392,5 мг%. Найвищим вмістом бетаїну характеризувався Атаман – 672,5 мг%.

Отримані дані свідчать, що якісні показники продукції буряка столового залежать від його сортових особливостей. Оскільки буряк столовий може розглядатися як лікувальний овоч, то шляхом добору сорту можна забезпечити надходження біологічно активних речовин в організм людини у необхідних кількостях у натуральному вигляді.

Любимова Ніна Олександрівна*, Доктор технічних наук, професор, кафедра екології та біотехнологій в рослинництві, E-mail: nina.lioubimova@gmail.com
Пузік Людмила Михайлівна*, доктор сільськогосподарських наук, професор, кафедра плодоовочівництва і зберігання продукції рослинництва
Бондаренко Вероніка Анатоліївна*, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, кафедра плодоовочівництва і зберігання продукції рослинництва

*Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61000

УДК 633.15:631.582.1:631.89

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ МОНОКУЛЬТУРИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ

Пузік В. К., Любимова Н. О., Бондаренко В. А.

***Ключові слова**: кукурудза, вегетаційний період, урожайність, посів*

Сучасні умови вузької спеціалізації й концентрації сільськогосподарського виробництва в аграрному секторі, вирощування лише економічно вигідних культур стало причиною порушення науково обґрунтованих систем сівозмін, впровадження беззмінного вирощування. Кукурудза є однією із небагатьох сільськогосподарських культур, що придатна для вирощування в умовах монокультури. Однак єдиної думки серед вітчизняних і закордонних дослідників, щодо рівня врожайності кукурудзи на постійних ділянках не існує, тому формування врожайності кукурудзи за монокультури є об'єктом даного дослідження.

Для вирішення даного питання запроваджено вирощування кукурудзи за беззмінного посіву впродовж п'яти років з 2018 по 2022. Для дослідження використовували гібриди кукурудзи з ФАО від 280 до 320, що придатні для ранньовесняного посіву: DKC 3811, СИ Чорінтос та PR39B76.

За чотири роки ведення досліджень було з'ясовано, що врожайність зерна гібридів кукурудзи коливалася від 4,6 до 8,1 т/га. Оскільки кукурудза дуже чутлива до наявності вологи в ґрунті під час наливу зерна, то нерівномірне випадання опадів впродовж вегетаційного періоду грало важливу роль у формуванні майбутнього врожаю.

Досить чутливим до умов зовнішнього середовища впродовж періоду з 2018 по 2021 рр. був гібрид DKC 3811: його врожайність коливалася в межах 4,6–8,1 т/га. Встановлено, що сила впливу на врожайність зерна погодних умови вегетаційного періоду дорівнює 53 %.

Окрім високої врожайності гібриди сільськогосподарських культур повинні характеризуватися сталими врожаями, це визначає їхню стійкість до несприятливих умов навколишнього середовища. Селекція на екологічну пластичність набуває особливого значення у вирішенні питань адаптації сільськогосподарських рослин до змін клімату. Цей напрям гарантує отримання стабільних і високих урожаїв за різних умов вегетації. Екологічну пластичність гібридів кукурудзи визначали за допомогою коефіцієнту фенотипової стабільності Левіса Серед досліджуваних гібридів кукурудзи впродовж 2018–2021 рр. найменша реакція на погодні умови вегетаційного періоду, а відповідно, і стабільна урожайність, була у PR39B76. Він відрізнявся стабільним нарощуванням врожайності впродовж цих чотирьох років не дивлячись на те, що ГТК вегетаційних періодів змінювалися від 0,5 у 2018–2019 рр. до 0,7 у 2020 р. і до 0,6 у 2021 рр. Серед трьох гібридів коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса в нього був найбільше наближений до одиниці і становив 1,2. Гібрид СИ Чорінтос мав коефіцієнт фенотипової стабільності 1,4, що свідчить про його меншу пристосованість до змін умов вегетаційного періоду, ніж у гібрида PR39B76. Найбільш сильними коливаннями врожайності і більшою нестабільністю відрізнявся гібрид DKC 3811: коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса = 1,8.

Отриманий результат свідчить про те, що завдяки своїм біологічним особливостям кукурудза може давати високі врожаї зерна за монокультури. Проте слід більше уваги приділяти добору найменш чутливих гібридів і сортів цієї культури до несприятливих умов вегетаційного періоду з метою отримання стабільних врожаїв.

Пузік Володимир Кузьмич*, доктор сільськогосподарських наук, професор, кафедра екології та біотехнологій в рослинництві
Любимова Ніна Олександрівна*, доктор технічних наук, професор, кафедра екології та біотехнологій в рослинництві, E-mail: nina.lioubimova@gmail.com
Бондаренко Вероніка Анатоліївна*, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, кафедра плодоовочівництва і зберігання продукції рослинництва

*Державний біотехнологічний університет, вул. Алчевських, 44, м. Харків, Україна, 61000

СЕКЦІЯ 4

50 ІСТОРИЧНІ НАУКИ

УДК 622.4:001.4

УКРАЇНСЬКА ГІРНИЧА ТЕРМІНОЛОГІЯ: СТОРІНКИ ПОСТУПУ

Білецький В. С. , Гайко Г. І., Білецький В. В.

Ключові слова: *гірнича термінологія, сторінки поступу****,*** *енциклопедичний словник, освітні потреби*

Стан фахової термінологічної та енциклопедичної справи визначає рівень освіти, науки й культури будь-якої країни, народу. При цьому ретроспектива національної терміносистеми відтворює процес її становлення і віддзеркалює як самобутність так і можливі міжнародні зв'язки, обміни, перетини, взаємопроникнення. Особливо це проявляється у гірничій термінології, адже гірництво – одне з найдавніших фахових занять людини, що відображено у періодизації давньої історії – кам'яна, бронзова, залізна доба.

В цьому контексті актуальним є аналіз розвитку інформаційного поля української гірничої науки і техніки, національної гірничої термінології, енциклопедичної справи. Для цього аналізу виділимо такі часові періоди: І. Витоки (до XX ст..); ІІ. XX століття; ІІІ. Сучасний період.

І. Витоки (до XX ст.). Витоки української гірничої термінології досить давні. Можливо перші терміни ми бачимо в назвах коштовних мінералів і каменів в «Руській Правді» — збірці стародавнього руського права, складеній в Київській державі у XI–XII ст. на основі звичаєвого права. Окремі гірничі терміни зустрічаються в літописах, наприклад, «ропа» — староукраїнська назва нафти, присутня в писемних джерелах XVI ст. У «Лексиконі словенороському» Памво Беринди (1627) маємо багато термінів з наук про землю, які вживаються і сьогодні – слатина, нафта тощо. Гірничими термінами (руда, рудня тощо) в часи Козацької України послуговувалися в своїх Універсалах і українські Гетьмани. Суттєвий внесок у науки про землю зробили діячі старої Києво-Могилянської Академії, зокрема, Інокентій Гізель (1600-1683) та Феофан Прокопович (1677(1681)- 1736). Системний підхід до термінотворчого процесу продовжився і розвинувся Науковим Товариством імені Шевченка (1873 р.). Його промоторами у 1890 р. були О.Барвінський, О.Кониський, В.Антонович. У стислих науках виділяються імена В. Левицького, М. Зарицького, І. Верхратського, І. Раковського, М. Мельника, І. Пулюя, І.Горбачевського, І. Фещенко-Чопівського, В. Кучера, О. Смакули, З. Храпливого, О. Стасіва.

ІІ. XX століття. З перших кроків відновлення Української держави у XX ст. і заснування Української академії наук (1918 р.) розпочалися процеси систематизації фахової української мови та формування термінологічної бази з різних галузей знань, зокрема з геології та гірництва. Уже 1918 р. вийшов перший том «Матеріялів до української природничої термінології та номенклатури», що свідчить про велике значення цієї роботи для становлення національної освіти та науки. Важливими кроками на цьому шляху було створення термінологічної комісії Українського наукового товариства (1918 р.) та Інституту наукової мови (1921 р.) і підготовка Всеукраїнською академією наук (ВУАН) системи термінологічних словників з основних напрямків культури, науки й техніки. Гірнича й геологічна секції ВУАН опрацювали й зредагували тисячі термінів, які потрапили до «Словника геологічної термінології», укладач П. Тутковський (1923 р.); «Словника технічної термінології», укладачі Ю. Трихвилів та І. Зубков (1930 р.); «Словника гірничої термінології», укладачі П. Василенко та І. Шелудько (1931 р.). Але пізніше в СРСР україномовна фахова література та термінологічні словники ВУАН були значною мірою вилучені з освітніх установ і бібліотек та знищені. Попри це, словники АН УРСР 1950-х років суттєво розширили кількість гірничих і геологічних фахових термінів, хоча були переважно перекладними. Першою українською енциклопедією, що увібрала в себе сотні статей, пов'язаних з геологією та гірництвом України є діаспорна «Енциклопедія українознавства» за редакцією В. Кубійовича. Вона ж стимулювала вихід «Української радянської енциклопедії» у 1959 – 1965 рр., яка містила значну кількість гасел гірничо-геологічної тематики. Серед видатних українських термінологічних і енциклопедичних здобутків радянського періоду слід зазначити вихід фундаментального «Мінералогічного словника» Є. Лазаренка та О. Винар (1975 р.) та «Української географічної енциклопедії» за редакцією О. Маринича (1989 – 1993 рр.). Отже, географічні й мінералогічні знання мали достатньо розвинену термінологічну систему й енциклопедичні опрацювання, проте загальна кількість (за назвами й накладами) україномовних енциклопедичних, наукових і навчальних видань у галузі гірництва та геології не забезпечувала навіть нагальні освітні потреби.

ІІІ. Сучасний період. У новій Україні з 1990-х рр. за наказами Міністерства освіти і Держстандарту на базі НУ «Львівська політехніка» був створений «Технічний комітет стандартизації науково-технічної термінології». Окремі словники, підручники підготували вчені Національного гірничого університету (Дніпро), Івано-Франківського університету нафти і газу, Донецького технічного університету, Криворізького технічного університету, НДІ гірничої механіки імені М.М. Федорова та ін. Однак ці праці не набули значного поширення, фахівці і студенти, особливо на сході країни, зберігали орієнтацію на російську термінологічну базу. Тільки на межі XX-XXI ст. з'являються системні роботи Української нафтогазової Академії (Львівська і Харківська школи), Української гірничої Академії («Бібліотека гірничого інженера» за ред. В.Ф.Бизова). Значний внесок у створення національної гірничої терміносистеми зробили: В. С.Бойко, Р. С.Яремійчук, В. І. Павлишин, І. Г.Манець та ін.. Вершиною досягнень національної гірничої терміносистеми стають 6 томів - «Гірничий ен-

циклопедичний словник» і «Мала гірнича енциклопедія» за ред. В.С.Білецького, «Словник-довідник з нафти і газу» В. С.Бойка (2 томи), «Атлас родовищ нафти і газу України» (6 томів), «Українська нафтогазова енциклопедія» за ред. В.С. Іванишина.

До 2020 р. на їх базі створено сотні підручників, монографій, словників. Українська гірнича терміносистема створена і успішно розвивається.

Білецький Володимир Стефанович, доктор технічних наук, професор, кафедра видобування нафти, газу та конденсату, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
вул. Кирпичова, 21, м. Харків, Україна, 61002, E-mail: biletsk@i.ua

Гайко Геннадій Іванович, доктор технічних наук, професор, кафедра геоінженерії Інституту енергозбереження та енергоменеджменту, Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського » , пр. Перемоги, 37, Київ, Україна, 03056

Білецький Віталій Володимирович, кандидат філософських наук, доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса, вул. 600-річчя, м. Вінниця, Україна, 21021

СЕКЦІЯ 5

53 ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 656.022

ОБЛАСТЬ КОМПРОМІСУ У ПРОЦЕСАХ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО МУЛЬТИМОДАЛЬНОЇ ДОСТАВКИ

Онищенко С. П., Берестенко В. В.

Ключові слова: *вантажовласник, вартість, надійність, час доставки, agile-підхід*

Узагальнений опис моделі на вибір оптимального варіанту доставки (при однокритеріальному підході):

$$R \to \min, \quad T \le T^*, R \le R^*, I \ge I^* \qquad (1)$$

де $T^*, R^*, I^*, \Delta T^*$ - межі часу, вартості, надійності і можливого збільшення часу доставки, що задаються вантажовласником.

З точки зору балансу інтересів вантажовласника та мультимодального оператора важливим є ще додаткові характеристики доставки, які визначаються в процесі agile циклів (так званих sprint, якщо як інструмент agile вибрано scrum), $\Delta T', \Delta R', \Delta I'$ - допустиме збільшення часу та/або витрат на доставку, а також допустиме зменшення надійності доставки. На практиці більшість вантажовласників допускають збільшення і часу, і витрат, тому завданням фахівців, які обслуговують заявку, є виявити їх межі у процесі реалізації agile підходу в організації діяльності мультимодального оператора.

Можливість варіювання часом та вартістю доставки (моментом готовності вантажу до відправки) формує область компромісу, в якій, власне, і встановлюється баланс інтересів сторін – вантажовласника та мультимодального оператора. На рис. 1 представлена схематична ілюстрація області компромісів за часом. $T_i^{\min}$ відповідає мінімально можливому за часом (з технологічної та комерційної точок зору) варіантом доставки; R1, R2– відповідно, вартості доставки, де R2 відповідає варіанту з часом доставки T^*, а R_1 варианту с часом доставки $T^* + \Delta T'$.

Незважаючи на те, що, як правило в теоретичних дослідженнях залежність витрат від часу доставки представляється у вигляді безперервної функції, фактично, це теоретичне уявлення, яке показує якусь ідею (концепцію) залежності. Насправді ж, наявні варіанти мають точковий характері й деякі значення часу й вартості просто доступні. Проте такі безперервні залежності є регресійними моделями та їх аналіз дозволяє окреслити спочатку теоретичним шляхом можливі варіанти, а потім з урахуванням фактичної інформації відкоригувати знайдене рішення.

Рис. 2 ілюструє цю тезу.

Цей підхід має бути використаний у рамках agile-методів, що застосовуються для прийняття рішень щодо вибору варіанта мультимодальної доставки для забезпечення відповідності параметрів доставки вимогам вантажовласників.

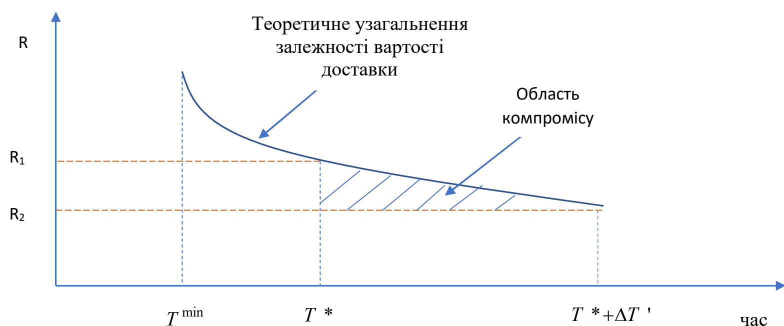


Рис. 1. Формування "області компромісу" на прикладі часу доставки

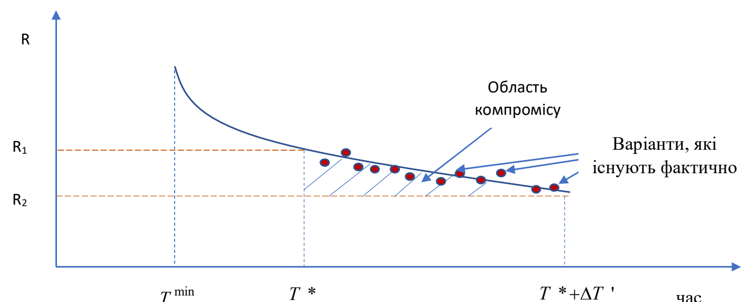


Рис. 2. Встановлення прийнятного варіанта доставки у рамках «області компромісу»

Онищенко Світлана Петрівна*, доктор економічних наук, професор, E-mail: onyshenko@gmail.com
Берестенко Віктор Вікторович*, аспірант

*Одеський національний морський університет, кафедра експлуатації флоту і технологій морських перевезень, вул. Мечникова, 34, Одеса, Україна, 65027

УДК 336.22.330.15

НАНОСЕКТОР ЕКОНОМІКИ ЯК СУКУПНІСТЬ СУСПІЛЬНИХ ЗВ'ЯЗКІВ І ВІДНОСИН

Остапенко Т. Г., Оноприєнко О. Д., Гращенко І. С.

Ключові слова*: наноекономіка, виробничі нановідносини, економіка людини, бебіекономіка, продуктивні сили, наносектор економіки*

Наноекономіка, як особливий сектор економіки, характеризується відповідними, виробничими відносинами та механізмами управління. За аналогією з суспільним виробництвом, якщо його розглядати у цілому, виробничі відносини наноекономіки містять техніко-економічні, організаційно-економічні та соціально-економічні відносини, які водночас мають певну специфіку.

Техніко-економічні відносини в наносекторі економіки суттєво (позитивно чи негативно) впливають на накопичення фундаментальних і прикладних знань, впровадження нововведень. У цих відносинах людина відіграє провідну роль, оскільки дослідниками, конструкторами, виробниками інноваційних товарів і послуг є індивідууми. Організаційно-економічні відносини, у нашому контексті, перш за все стосуються впровадження нових (інноваційних) розробок у виробництво з метою отримання економічного ефекту (комерційної вигоди). Ця стадія відносин передбачає взаємозв'язок з існуючою технікою та технологією, коли саме від існуючого технічного рівня залежить можливість вдосконалення чи застосування якісно нової технології (техніки). Людина, як нанонаночастка цих відносин визначає ступінь ефективності використання існуючої технології, а отже, поряд з нею, є виробником певних благ, що пропонуються для споживання у даному економічному середовищі. Вироблення затребуваних благ є основним завданням індивідуумів і одночасно основною функцією організаційно-економічних відносин в системі економіки людини, як ключового елементу наноекономіки. Ці відносини: а) є провідними відносинами в економічному середовищі певної економічної системи; б) забезпечують адекватну технологічному укладу даного середовища людську поведінку.

Соціально-економічні відносини, зазвичай спрямовані на поліпшення життя індивіда. Отже, вони є наслідком і одночасно проявом економіки, коли людина створює, продукує та споживає з метою підвищення рівня і якості життя, самовдосконалення, самореалізації, а також набуття усіх ознак розвиненої особистості у розвиненому суспільстві. Звісно, є певна частка індивідуумів і з низькими потребами, які не спонукають наноекономіку до розвитку.

Як основа продуктивних сил, людина в наноекономіці розглядається в трьох якостях – як чинник, знаряддя та результат економічної діяльності. Логіка реалізації потенціалу людини (індивідуума) на рівні наноекономіки – економіка людини передбачає динамічний підхід до його формування. Процес дорослішання індивідуума пов'язаний з етапом бебіекономіки. Цей етап перетікає у період повноцінного дорослого життя, коли використовуються одержані та набуваються нові навички і характеристики окремого індивідуума. Цей період є періодом застосування всього набутого у процесі діяльності, періодом удосконалення, оптимізації особистих властивостей та активної віддачі від власної діяльності. Це період одержання високих мотиваційних винагород за свою діяльність. Всі надбання індивідуума в цей період передбачають активізацію економічної діяльності – коли індивідуум перетворюється на лідера, чи висококфахового інженера-винахідника, чи якісного виконавця-менеджера, чи просто творчу особистість.

Для цього етапу характерне поширення такого виду активності індивідуумів, який призводить до підвищення конкурентоспроможності національної економіки в цілому. Поширення є дифузією високопрофесійної людської поведінки, яка з часом стає притаманною для більшості працездатного населення країни. Так, спроможність впроваджувати інновації закладається ще в шкільному віці, коли дитину в школі навчають використовувати знання на практиці. Такі країни, як Нідерланди, Німеччина, Франція, інші високорозвинені країни, характеризуються подібною системою освіти, яка позитивно впливає на модель поведінки дорослих на виробництві впродовж усього трудового життя.

Наступний етап передбачає формування моральних, фізичних, когнітивних та психологічних особливостей розвитку, коли людина споживає плоди своєї праці і ці наслідки праці поширюються у всьому суспільстві. Лише коли є критична маса задоволених своїм становищем індивідуумів можна говорити, що економіка людини, як ключова підсистема наноекономіки, має позитивний результат, який визначається високими показниками конкурентоспроможності національної економіки та досягненням високогуманного суспільства. Людина безпосередньо і опосередковано впливає на всі зрушення, які відбуваються в політико-економічному середовищі.

Остапенко Тетяна Геннадіївна*, кандидат економічних наук, доцент, E-mail: ostapenco@ukr.net
Оноприєнко Олександр Данилович*, кандидат економічних наук, доцент
Гращенко Ірина Семенівна*, кандидат економічних наук, доцент

*Національний авіаційний університет, кафедра менеджменту зовнішньоекономічної діяльності підприємств
пр. Любомира Гузара, 1, м. Київ, Україна, 03058

УДК 338.462

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ЕКОНОМІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІТ-АУТСОРСИНГУ

Назаренко С. М., Перерва П. Г.

Ключові слова: *аутсорсинг, інформаційні технології, економічна ефективність, моделі визначення, промислові підприємства*

Актуальність та важливість розгляду проблем економічного та організаційного забезпечення ІТ-аутсорсингу пояснюється його досить широким використанням у всьому світі, так як його використання дозволяє в певній мірі збільшити рівень конкурентоспроможності підприємств та організацій за рахунок зменшення витрат на аутсорсинг, раціоналізації та оптимізації виробничої, економічної та управлінської діяльності, впровадження інновацій. Сучасний стан ІТ-аутсорсингу дозволяє визначати його ефективною формою організації виробничої та комерційної діяльності підприємств і організацій, що дає змогу вирішувати проблеми їх формування та функціонування в умовах сучасної економіки за рахунок передачі деяких функцій своїм колегами та партнерам по бізнес-діяльності.

Основна мета дослідження – локалізувати місце економічної ефективності інформаційних технологій у сучасній економічній теорії. Для цього необхідно визначити галузь в економіці підприємства, "відповідальну" за існування вигод від експлуатації інформаційно-аналітичних систем і її відтворення у фінансових показниках. Після чого необхідно застосувати підходи, що використовуються в цій галузі, до оцінки ефекту застосування ІТ-аутсорсингу.

Для практичного використання авторами пропонується принципово інший підхід. При цьому ми принципово відмовляємося від побудови загальної методики розрахунку економічного ефекту ІТ-аутсорсингу. Проте ми даємо перелік напрямів, у яких цей ефект може виявлятися. Завдяки цьому, у спеціалістів з конкретних галузей та підприємств з'являється база для системної розробки методик оцінки економічного ефекту ІТ-аутсорсингу – як за окремими формами його прояву, так і для розрахунку його інтегральної величини. По суті ми пропонуємо йти від загального розуміння природи проявів економічного ефекту ІТ-аутсорсингу до розробки конкретних методик його розрахунку.

Наш аналіз слід розпочати з виявлення того, в яких формах проявляється економічний ефект від застосування аутсорсингу (тобто, з яких компонентів він складається). Це може бути як прямий економічний ефект (безпосередньо пов'язаний із виконанням конкретної функції або бізнес-процесу), так і непрямий (безпосередньо з цією функцією не пов'язаний). Можна сформулювати це твердження дещо інакше: прямий ефект відноситься безпосередньо до процесу або функції (або їх сукупності), які передаються на аутсорсинг, тоді як непрямий відноситься до всього підприємства в цілому. При цьому доцільно розмежовувати прямий та непрямий економічний ефект, тобто поряд із сукупним економічним ефектом окремо розраховувати прямий та непрямий ефекти.

Такий підхід спрямований на запобігання згаданому ефекту компенсації, коли неприпустиме погіршення одного з параметрів (прямого або непрямого ефекту) відшкодовується за рахунок ще більшого приросту іншого параметра. У цьому компенсація має формальний характер, так як для особи, яка приймає рішення, пріоритетне значення є недопущення надмірного погіршення одного з параметрів, а не компенсація цього погіршення за рахунок покращення іншого параметра. Саме з цієї причини слід оцінювати як сукупний економічний ефект, так і його окремі елементи.

За такого підходу сукупний економічний ефект виступає узагальнюючим показником, отриманим шляхом згортки (підсумовування) значень прямого і непрямого економічного ефектів.

Перерва Петро Григорович*, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри
Назаренко Станіслав Миколайович*, аспірант, E-mail: stasnazarenko46@gmail.com

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», кафедра менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин, вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна, 61000

УДК 658.5:004.94

ПРЕДИКТИВНИЙ АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ТИПОЛОГІЧНИХ ГРУП ТОВАРНИХ ЗАПАСІВ ПІДПРИЄМСТВА

Романенков Ю.О., Морозова К.В., Сирова О.В.

***Ключові слова**: ABC-XYZ-аналіз, товарний запас, коефіцієнт варіації*

Стратегічне управління запасами багатономенклатурного виробництва або дистриб'юторської компанії зазвичай передбачає виокремлення типологічних груп товарних запасів з метою використання для кожної з них окремої типової стратегії. Для вирішення цієї задачі нерідко використовуються методи категоризації типологічних груп, зокрема, технології ABC- та XYZ-аналізу. При цьому в межах XYZ-аналізу у якості критерію визначення приналежності об'єкта аналізу до типологічних груп використовується як класичний коефіцієнт варіації

$$V = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}}{\overline{x}}, \quad (1)$$

так і модифікований (динамічний) коефіцієнт варіації [4]

$$V^* = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - x_i^*\right)^2}}{x_n^*}, \quad (2)$$

де V та V^* – відповідно класичний та модифікований (динамічний) коефіцієнти варіації; n – довжина вибірки; x_i та x_i^* – відповідно реальні та прогнозні значення параметру x у моменти часу i; $\overline{x}$ – середнє арифметичне значення параметру x у межах вибірки.

Зазначимо, що межі розподілу типологічних груп можуть визначатися як традиційними, так і альтернативними значеннями. Наприклад, для коефіцієнта варіації (1) класичними вважаються межі між групами X, Y та Z у 10% та 25%.

Використання модифікованого критерію (2) обумовлено недоліками класичного критерію (1), зокрема принциповою неможливістю врахувати у аналізі якість прогнозування параметру x. Однак, незважаючи на те, що модифікований критерій здатний враховувати результати прогностичної діяльності підприємства, результат розподілення запасів на типологічні групи суттєво залежить від довжини вибірки, або, в загальному випадку, від моменту часу, для якого здійснюється обчислення критеріїв (1) та (2).

Ідеєю представленого дослідження є врахування динаміки значення критерію для більш інформативного оцінювання положення об'єктів аналізу (запасів або товарів) в межах типологічної групи. Це дасть можливість ідентифікувати низку запасів, які «дрейфують» близько до меж типологічних груп та потребують окремого аналізу. Подібний підхід використовувався для модифікованої матриці BCG для врахування невизначеності положення товару у межах типологічної групи.

Для вирішення сформульованої задачі пропонується обчислювати на кожному інтервалі прогнозування скінчену різницю критерію, або його апроксимовану похідну. У випадку спільного використання декількох критеріїв, наприклад, в ABC-XYZ-аналізі, з'являється можливість оцінювання вектору дрейфу об'єктів аналізу у плоскості критеріїв. Таким чином, інформація для прийняття рішень доповнюється додатковим показником, що визначає тенденції дрейфу об'єкта аналізу в межах типологічної групи. Доцільним також виглядає встановлення меж стабільності об'єкту аналізу всередині кожної типологічної групи, порушення яких буде свідчити о тенденції до переходу об'єкта до сусідньої типологічної групи.

Перевагою запропонованого підходу є використання того ж інформаційного масиву, що й для обчислення критеріїв (1) або (2), тобто стає можливим збагатити інформацію для прийняття рішень на основі наявної логістичної інформації.

Романенков Юрій Олександрович*, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри
Морозова Катерина Володимирівна*, магістрант, E-mail: kmorozova382@gmail.com
Сирова Олександра Василівна*, магістрант

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», кафедра менеджменту, вул. Чкалова, 17, м. Харків, Україна, 61070

СЕКЦІЯ 6

58 ФІЛОСОФСЬКІ НАУКИ

УДК 330-026.15:1

ФІЛОСОФІЯ КРЕАТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ДИСЦИПЛІНА І НОВИЙ НАУКОВИЙ НАПРЯМОК

Воронкова В. Г., Бугайчук О. В., Нікітенко В. О.

Ключові слова: *креативна економіка, креативні індустрії, людський капітал, цілі сталого розвитку*

Враховуючи розвиток сучасного технологічного світу, на порядок денний у високорозвинутих країнах світу висувається на перше місце філософія креативної економіки, що представляє сукупність ідей, принципів, концепцій і концептів, теорій і парадигм інформаційно-комунікаційних, інформаційно-комунікативних проривних цифрових технологій, що впливають на розвиток економіки, за рахунок чого вона може суттєво змінитися і мати шанси на економічний успіх, для чого використовується цифровий інструментарій (засоби, мережі, «великі дані», майнинг даних) і може бути покращеним цифровий ландшафт і формат економіки, в результаті чого та чи інша країна може стати новим лідером, привести до трансформації всіх процесів, змінити способи роботи і взаємодії. В основі креативної економіки такі інновації, як: робототехніка, штучний інтелект, нейротехнології, «Інтернет речей», біотехнології, матеріалознавство, квантові комп'ютери, накопичення і зберігання інформації, безпілотні засоби пересування, детерміновані технологіями фізичного, цифрового і біологічного світів, філософією балансу і гармонії між людиною і природою, а не їх виключення. Тим більше, що ООН 2021 рік оголосила роком креативної економіки. Об'єктом дослідження є філософія креативної економіки як дисципліна і новий науковий напрямок, в основі якого створюється понятттєво-категоріальний апарат та нові методи дослідження.

Метою представленого дослідження є аналіз філософії креативної економіки, яка базується на філософських засадах, що вимагають нової економічної логіки, нових принципів Просвітництва 2.0, експоненційних технологій BIG DATA, що вимагає поглибити знання про роль креативного сектора та активізації людського капіталу.

Для вирішення даної проблеми запропоновано використовувати Agile-метод, який є інноваційним і сприяє адаптації організацій, виробництв, керівників до навколишнього середовища та вирішення проблем реформування економічної структури завдяки інформаційно-проривним технологіям, для чого слід виявити «точки біфуркації», спрогнозувати розвиток суспільства і знайти варіанти «позитивного прориву» розвитку суспільства з метою мінімізації загроз, адаптації до середовища, подолання суспільства «нової нормальності» та спрогнозувати варіанти розвитку економіки і суспільства за рахунок проривних цифрових технологій, які є прибутковішими. В основі вирішення даних проблем – використання концепцій цифровізації суспільства до 2030 року, концепції сталого розвитку до 2030, Проекту людського розвитку, прийнятих на рівні урядів. Приведені дані досліджень представлено як результат власних емпіричних досліджень даної проблеми та теоретичного аналізу, що дозволили розкрити вплив креативних технологій на економіку, яка формується як креативна. Україна підключилася до Програми ЄС «Креативна Європа», підписавши угоду 12 жовтня 2021 року.

Авторами статті розпочато вивчення проблем креативної економіки, регенеративної економіки (зеленої, синьої - переробної з відходів), у результаті чого будуть вирішені проблеми пошуку ефективних шляхів розвитку економіки, бізнесу і соціуму в епоху цифрових трансформацій економіки для забезпечення глобальної конкурен-тоспроможності держави. Досліджено, що креативна економіка базується на нових цінностях ощадливості, інклю-зивності та балансу, детермінованих структурними змінами, націлених на відхід від філософії редукціонізму і пе-рехід до філософії екополісу як кругообігу ресурсів та регенеративної (циркуляційної) економіки, що стануть «дійсним проривом» цифровізації економіки, суспільства, людини. Показано, що ми живемо у такому суспільстві, коли креативна економіка переважає ресурси, а людський капітал заміняє нафту, а у сучасному світі сукупність напрямів розвитку креативної економіки генерують більше 3% ВВП світової економіки, більше 2 трлн. доларів, 30 млн робочих місць, що сприяє формуванню нових цінностей, які є важливою частиною стійкості трансформації міст. У зв'язку з цим треба розвивати інноваційну модель підприємств, які повинні виробити стратегії розвитку креативної економіки та збалансованого підходу до вирішення проблем сталого розвитку. Отриманий результат пов'язаний з розвитком креативної економіки, завдяки якій будуть реалізовані Цілі сталого розвитку до 2030 року, у контексті чого слід переформатувати економіку і в центрі, і в регіонах таким чином, щоб сприяти генерації ідей, покращити імідж депресивних районів, перетворити промзони на центри креативного культурного життя, які ста-нуть новими атттракторами (точками притяжіння) бізнесу, громадян, туристів, молоді. Тому у закладах вищої освіти слід ввести викладання дисципліни «Філософія креативної економіки».

Воронкова Валентина Григорівна*, доктор філософських наук, професор, завідувачка кафедри
Бугайчук Оксана Василівна*, аспірант, E-mail: asti09@ukr.net
Нікітенко Віталіна Олександрівна*, доктор філософських наук, доцент

*Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, кафедра менеджменту організацій та управління проектами, пр. Соборний, 226, м. Запоріжжя, Україна, 69006

СЕКЦІЯ 7

60 ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 579.6:614.9

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ СТІЙКОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ ДО АНТИБІОТИКІВ ТА ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ЗАСОБІВ

Касянчук В. В., Бергілевич О. М., Галкін К. М.

Ключові слова*: стійкість до протимікробних препаратів, дезинфіктанти, збудники зоонозів*

В останні роки гостро стоїть питання стійкості мікроорганізмів до різноманітних антибактеріальних засобів, включно антибіотики, антисептики та дезінфектанти. Найбільше епідеміологічне значення має зростання стійкості до антибіотиків та дезінфікуючих речовин серед збудників зоонозних захворювань та збудників харчових токсикоінфекцій, а їх поширення в суспільстві представляють серйозну глобальну проблему для громадського здоров'я та є реальним викликом як на даний час, так і на майбутнє. Такими мікроорганізмами є представники родів Salmonella, Campylobacter, а також, ентерогеморагічна Escherichia coli, метицилін резистентний Staphylococcus aureus (MRSA), лістерії та ін. Нашими дослідженнями підтверджена наявність гена mecA у ізолятів MRSA, що були виділені з проб сирого молока, м’яса, об’єктів навколишнього середовища тваринницьких ферм та клінічного матеріалу людського походження, що підтверджує можливість міжвидового перехресного контамінування MRSA. Отже, стійкі до протимікробних препаратів мікроорганізми присутні в організмі людей, тварин, харчових продуктах і навколишньому середовищі, що провокує складну епідеміологічну проблему,а розуміння цього дуже важливо, для попередження поширення стійких до протимікробних препаратів мікроорганізмів та для успішного лікування інфекцій, викликаних такими збудниками. Особливе занепокоєння, як у науковців та і у практиків, викликає розвиток у мікроорганізмів стійкості до кількох класів протимікробних препаратів, що характеризує їх як мультирезистентні, які крім стійкості до антибіотиків проявляють стійкість до дезінфікуючих засобів, що ще в більшій мірі ставить під загрозу ефективне лікування великої кількості хвороб людини та тварин.

Вважається, що розвиток резистентності мікроорганізмів до дезінфікуючих засобів пов’язаний з їх неправильним розведенням, скороченням часту їх впливу на поверхню, яку необхідно знезаразити, або з використанням неефективних дезінфікуючих засобів. Особливо актуальним це питання є у період пандемії COVID-19, за масового використання дезінфектантів та антисептиків, що значною мірою збільшує вірогідність неналежного їх використання та пришвидшує розвиток стійкості до них вже резистентних до антибіотиків мікроорганізмів. Відповідно до цього, виникає необхідність у вивченні механізмів стійкості мікроорганізмів, їх генетичних передумов, розповсюдженості механізмів стійкості певного типу на певній території, та способів подолання такої стійкості.

Метою публікації є висвітлення сучасної інформації щодо найбільш поширених механізмів стійкості бактерій до дезінфікуючих засобів.

Поява того чи іншого механізму резистентності пов’язана з хімічною будовою речовини-біоциду, що впливає на бактеріальні клітини. До основних груп біоцидів належать: четвертинні амонієві сполуки (хлорид бензалконію), бігуаніди (хлоргексидин), феноли (триклозан), спирти, альдегіди (глутаральдегід), галогени (йод і хлор) та перекис водню. Кожна група впливає на певні визначені клітинні структури-мішені.

Так, четвертинні амонієві сполуки та бігуаніди за своєю хімічною природою є позитивно зарядженими хімічними сполуками, що обумовлює їх вплив на негативно заряджену зовнішню мембрану грамнегативних бактерій. Відповідно до цього, вирішальну роль у розвитку резистентності до цієї групи біоцидів буде відігравати зміна ліпідного профілю зовнішньої мембрани бактерій, яка призведе до зменшення негативного заряду мембрани, а значить і до зменшення здатності катіонних біоцидів взаємодіяти з мембраною.

Універсальними механізмами підвищення стійкості у бактерій є збільшення кількості ефлюксних насосів та підвищення здатності до утворення біоплівок. Вони є характерними як для грамнегативних, так і грампозитивних бактерій, і забезпечують стійкість одразу проти декількох різних груп біоцидів. Менш поширений механізм стійкості – ферментативна трансформація біоциду, який уже був виявлений у різних груп мікроорганізмів.

Отже, під час аналізу, пов’язаного із вивченням стійкості мікроорганізмів до антибіотиків та дезінфікуючих засобів, варто звернути увагу на чотири основні механізми їх резистентності: зміна ліпідного профілю зовнішньої мембрани, збільшення кількості ефлюксних насосів, підвищення здатності до утворення біоплівок, та здатність до ферментативної інактивації біоциду. Важливим також є подальше вивчення перехресного розповсюдження стійкості до біоцидів та до антибіотиків, оскільки це сприятиме розробці нових методів її попередження, що може суттєво зменшити швидкість розвитку та поширення резистентних збудників захворювань.

Касянчук Вікторія Вікторівна*, доктор ветеринарних наук, професор
Бергілевич Олександра Миколаївна*, доктор ветеринарних наук, професор
Галкін Костянтин Миколайович, аспірант, кафедра громадського здоров’я, Медичний інститут Сумського державного університету, вул. Санаторна, 31, Суми, Україна, 40000,
E-mail: striba94@outlook.com

*Сумський державний університет, кафедра громадського здоров’я, вул. Римського-Корсакова , 2, м. Суми, Україна, 40007

УДК 614.48:631.223

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕЗІНФІКУЮЧИХ ЯКОСТЕЙ ПОРОШКОВОГО ДЕЗІНФЕКТАНТУ В УМОВАХ ПТАХІВНИЧИХ ГОСПОДАРСТВ

ФотінаТ. І., Сластьон Д. С.

***Ключові слова**: ефективність дезінфікуючих якостей, порошковий дезінфектант, птахівничі господарства, дезінфікуючий засіб «Суходез»*

У зв'язку із вирощуванням птахів на підлозі виникла необхідність у застосування дезінфектанту, який має протимікробні та гігроскопічні властивості. Порошковий дезінфектант повинен добре змішуватись з підстилкою та мати дезодоруючі властивості. Крім того, засіб повинен бути безпечним для птиці, так як використовується безпосередньо в її присутності. Високі вимоги, які пред'являються дезінфектанту продиктовані системою HACCP, якою зараз користуються всі виробники для отримання безпечної продукції для харчування людині.

Метою дослідження було визначення ефективності експериментального дезінфікуючого засобу «Суходез» в умовах птахівничих господарств України.

Об'єктом дослідження був експериментальний засіб (порошок для дезінфекції), що містить діючі речовини (%): хлорамін – 0,2; тимол – 0,1; купрум (II) сульфат;– 2,0; ферум (III) сульфат;– 1,0; кальцій сульфату дигідрату – 45,0; цеоліт – 42,0; каолін – 9,6; ароматизатор – 0,1. При розробці засобу спиралися на сучасні вимоги до дезінфектантів.

У дослідженні використовували метод визначення мікроклімату. Визначення вмісту вуглекислого газу, амоніаку та сірководню проводили за допомогою газоаналізатора. Відносну вологість повітря в приміщенні досліджували статичним психрометром Августа, бактеріальну забрудненість повітря – приладом Ю. А. Кротова. Вирощування бактерій проводили на елективних середовищах. Вирощування проводили згідно видової належності мікроорганізму. Культивацію мікроскопічних грибів проводили в чашках Петрі на середовищі Чапека-Докса.

Випробовування дезінфікуючого засобу «Суходез» проводили у дослідному пташнику протягом 30 діб. За цей час було встановлено, що у дослідному приміщенні, відносна вологість була нижче на 27 % у порівнянні із контрольним. Дезінфектант «Суходез» змішували з підстилкою та розтрушували з розрахунку 50–100 г/м^2 по поверхні підлоги. У контрольному пташнику дезінфекцію проводили 2 % натром їдким. Крім того, знизилась концентрація аміаку – на 32 % та сірководню – на 28 %, порівняно до контрольного приміщення.

Через високу густоту посадки птахів виникає реальна небезпека виникнення та розповсюдження інфекції. Передача мікроорганізмів повітряно-крапельним шляхом є непрямим горизонтальним способом поширення. Зареєстровані випадки коли Salmonella передавалася від інфікованих курей до здоровихмна відстань більше 1 м одна від одної. Тому при дослідженні експериментального дезінфектанту визначали загальну мікробну забрудненість повітря в пташнику. В результаті проведених досліджень зафіксовано зменшення контамінації повітря мікроорганізмами у дослідному приміщенні на 56 %, порівняно до контролю. Такі результати були отримані за рахунок використаних складників експериментального дезінфектанту. Так поєднання тимолу і хлору у засобі «Суходез» ефектине проти біоплівки S. epidermidis. Крім того, купрум сульфат та ферум сульфат мають значну антибактеріальну активність щодо нозокоміальних патогенів. Кальцію сульфат дигідрат та цеоліт застосовують як сорбенти для зменшення вологи та загазованості при проведенні дезінфекції у приміщеннях. Крім того, як доводять попередні дослідження, використані компоненти дезінфектанту не токсичні для птахів та не агресивні до бетонних конструкцій приміщення.

Фотіна Тетяна Іванівна*, доктор ветеринарних наук, професор
Сластьон Дар'я Сергіївна*, аспірант, E-mail: slasten_dasha@ukr.net

*Сумський національний аграрний університет, кафедра ветсанекспертизи, мікробіології, зоогігієни та безпеки і якості продуктів тваринництва, вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021

УДК 636.084.416:579.62:636.4

ЗАСТОСУВАННЯ *BACILLUS SUBTILIS* ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПОРОСЯТ

Шкромада О. І., Нечипоренко О. Л., Грек Р. В.

***Ключові слова**: Bacillus subtilis, поросята, приріст живої маси, адгезія еритроцитів, метаболізм поросят*

Часте застосування антибіотиків із кормами для профілактики бактеріальних захворювань сприяють виникненню антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів. При цьому одночасно виникає така проблема як залишки антибіотиків у м'ясній продукції, що не допустимо. Сучасною альтернативою антимікробних засобів є пробіотичні штами мікроорганізмів, наприклад *Bacillus subtilis*. Метою дослідження було вивчення адгезивних властивостей *Bacillus subtilis* різних штамів, їх вплив на метаболізм та інтенсивність приросту живої маси поросят на дорощуванні. Дослід проводили на племрепродукторі з розведення свиней «Інституту сільського господарства Північного Сходу» НААН України з жовтня по листопад місяць 2021 року. Об'єктом досліджень були поросята (до 30 діб) на дорощуванні породи Ландрас + Велика біла. Пробіотичні бактерії роду *Bacillus subtilis* Wogene, *Bacillus subtilis* Hanzhou VEGA, *Bacillus subtilis* Hansen та *Bacillus subtilis* Challenge задавали поросятам з розрахунку 0,3 кг на тону води. Вміст бактерій роду *Bacillus subtilis* КУО/г: 4 - $4{,}5\times10^9$ КУО в 1 г. Умови утримання та відгодівлі в контрольній та дослідних групах були однаковими. У дослідженні використовували бактеріологічний метод для визначенням адгезивних властивостей штамів мікроорганізмів. Для проведення біохімічного аналізу кров отримували із яремної вени. Вміст загального білка та його фракції визначали за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора із застосуванням відповідних діагностичних систем. Концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦІК) середньої молекулярної маси визначали методом Гриневича та Алфьорова, серомукоїд – за методом Ваймер та Мошина. Активність лізоциму визначали методом Перрі. Під час проведення досвіду було встановлено, що у поросят контрольної групи показник середньодобового приросту був у межах 80-120 г на добу. У дослідних групах, де задавали пробіотичні штами мікроорганізмів, абсолютний приріст становив 160-250 г на добу. Відповідно до класифікації Бріліс культури штамів *Bacillus subtilis* Hanzhou VEGA та *Bacillus subtilis* Hansen мали індекс адгезивності еритроцитів 1,96±0,13 та 2,00±0,11 відповідно, що вважається низькоадгезивним показником. Штам *Bacillus subtilis* Wogene мав середні адгезивні властивості ІАМ 3,79±0,20. Найбільш високі показники адгезії мав *Bacillus subtilis* Challenge ІАМ 4,86±0,24. В результаті проведених досліджень було встановлено, що у поросят групи контролю був низький рівень лізоциму 34,0 мкг/мл, γ-глобулінів – 12,3 % та альбумінів 50,6 %. Фракція γ-глобуліни є найважливішою серед білків крові та бере участь у імунному захисті організму поросят. Високий вміст γ-глобулінів забезпечує підвищену стійкість поросят до захворювань інфекційної та неінфекційної етіології. У поросят, яким задавали *Bacillus subtilis* Wogene, був вищий рівень лізоциму – на 6,6 %, γ-глобулінів – на 4,4 % та альбумінів на 4,1 %, порівняно з контрольною групою. Рівень серомукоїдів та циркулюючих імунних комплексів у крові поросят контрольної та дослідних груп був у межах фізіологічної норми, що вказує на відсутність в організмі тварин запальних процесів. Найкращі результати отримали у дослідній групі поросят з *Bacillus subtilis* Challenge у раціоні, де рівень лізоциму був вищим – на 14,7 %; γ-глобулінів – на 6,9 % та альбумінів на 2,9 %, порівняно з контрольною групою тварин. Нижчі результати отримали у поросят у групах, де використовували *Bacillus subtilis* Hansen та *Bacillus subtilis* Hanzhou VEGA. Так рівень лізоциму та альбумінів на одному рівні з контролем. У групах, де застосовувався *Bacillus subtilis* Hansen і *Bacillus subtilis* Hanzhou VEGA, рівень γ-глобулінів був вищим на 5,8 % і 4,9 % відповідно. Не менш важливим показником для рівня метаболізму поросят є альбумін, який демонструє ступінь засвоювання білка організмом. Оскільки всі поросята знаходилися на однаковому раціоні, за винятком пробіотиків, то можна зробити висновок, що використання *Bacillus subtilis* в раціоні досвідчених тварин покращує метаболізм білка організмом. Цей факт надалі можна використовувати для розробки раціонів для поросят на дорощуванні для запобігання виникненню набрякової хвороби.

Шкромада Оксана Іванівна*, доктор ветеринарних наук, професор, кафедра акушерства та хірургії
Нечипоренко Олександр Леонідович*, доктор ветеринарних наук, доцент, кафедра терапії, фармакології, клінічної діагностики та хімії, E-mail: f_vet@ukr.net
Грек Роман Валерійович*, аспірант, кафедра акушерства та хірургії

Сумський національний аграрний університет, вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, Україна, 40021
E-mail: grek72vita@gmail.com

СЕКЦІЯ 8

64 ПОЛІТИЧНІ НАУКИ

UDC 330.3

UKRAINIAN STARTUPS AS A TOOL OF TRANSFER OF EMERGING TECHNOLOGIES: PROS AND CONS

Iegor Kartuzov

Keywords: *startupers, startup evolution, materials science, technology transfer, democracy, political science*

While considering a transfer of technologies, one cannot do without analyzing such a phenomenon as start-ups. The birth of "knowledge-based" business brought to the emergence of a new type of active entrepreneur - "startuper" who boosts emerging technologies and employs economic tools to commercializes those. Thus, an object of this effort was historical and present barriers of startups evolution in Ukraine. It aimed to analyze an impact of political, mental and other factors affecting startups flow evolution and to understand how it decelerates a technology transfer process and makes the last less transparent. The reality witnesses that creation of startup is neither simple nor a single played process, which usually is escorted by a few factors and conditions that determine its success and/or failure at the end. Succinct analysis of historical, political and other premises showed that those have been jeopardizing transfer in Ukraine, nevertheless, startups is still believed an effective tool for such a transfer.

The analysis showed that the political factor being super-dominant till present, tangibly contributed to decelerating this path for transfer of materials science technologies. Since 2020, its' negative categorization was a bit released, yet other inhibiting factors stepped in (covid pandemic, democracy crisis, etc.). Since 2019, the main battleground in promoting startups was the mental factor. On the one hand, this is the latent sabotage of old-school officials operating (quite highly professionally) with corruption schemes (for personal gain and enrichment) of oligarchs who need a quick and guaranteed profit growth (it's not yet been taken away), and all these are far from being startups issues. On the other hand, it is an activation of the initiatives of technology carriers in order to attract investments to scientific research in connection with the lack of basic budgetary state funding. For Ukraine with its powerful and internationally recognized, scientific and innovative potential, start-ups as the tool for implementing innovations in high-tech technologies may resolve the most pressing problems of economic development, and through them, a formation of powerful and prosperous European state and this is the economic factor that has not yet said its decisive word. Thus, the result of this endeavor makes a solid background and battlefield for further debates in terms of political science, legal regulations and export control associated with startups and technology transfer. They highlight that startups' status quo implies that a global economy undergoes a number of changes related to demographic trends, technological advances and globalization. This study employed the qualitative methodology and was under an umbrella of descriptive research profile to accord technical, political, and other implications for startups origin as the effective mechanism for technology transfer. This descriptive research portrays a rather accurate profile of present situation around Ukrainian startups and offers a profile of described aspects of the problem from author's individual perspective.

Iegor Kartuzov, Doctorante, Department of Political Science, European Studies Unit, University of Liege, Agora, 3, Orateus, Liege 1, Belgium, 4000, E-mail: iegor.kartuzov@student.uliege.be